OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

Betriebsanleitung

Version 1.0

Drehmaschine

OPTI turn® TM 3110VB

Artikel Nr. 3403016

DE

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit
1.1 Typschild ... 6
1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise) ... 7
1.2.1 Gefahren-Klassifizierung ... 7
1.2.2 Piktogramme ... 7
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 8
1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung ... 9
1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen ... 9
1.5 Gefahren die von der Drehmaschine ausgehen können ... 9
1.6 Qualifikation ... 10
1.6.1 Zielgruppe private Nutzer ... 10
1.6.2 Pflichten des Nutzers ... 10
1.6.3 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation ... 10
1.7 Bedienerpositionen ... 10
1.8 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs ... 11
1.9 Sicherheitseinrichtungen ... 11
1.9.1 Not-Halt Schalter ... 12
1.9.2 Schutzabdeckung Spindelstock ... 12
1.9.3 Drehfutterschutz mit Positionsschalter ... 12
1.9.4 Schutzabdeckung Leitspindel ... 12
1.10 Sicherheitsüberprüfung ... 12
1.11 Körperschutzmittel ... 13
1.12 Sicherheit während des Betriebs ... 13
1.12.1 Abschalten und Sichern der Drehmaschine ... 14
1.12.2 Hauptschalter abschließbar ... 14
1.12.3 Verwenden von Hebezeugen ... 14
1.12.4 Mechanische Wartungsarbeiten ... 14
1.13 Elektrik ... 14

2 Technische Daten
2.1 Elektrischer Anschluss ... 15
2.2 Leistung ... 15
2.3 Arbeitsbereiche ... 15
2.4 Arbeitsraum ... 15
2.5 Spindelstock ... 15
2.6 Drehfutter ... 15
2.7 Schlitten ... 15
2.13 Emissionen ... 16
2.8 Vorschübe und Steigungen ... 16
2.9 Reitstock ... 16
2.10 Abmessungen ... 16
2.11 Umgebungsbedingungen ... 16
2.12 Betriebsmittel ... 16

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme
3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme ... 18
3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport ... 18
3.2 Anlieferung ... 19
3.3 Lastanschlagstellen ... 19
3.4 Auspacken ... 19
3.5 Anheben der Maschine ... 20
3.6 Optionaler Maschinenunterbau ... 20
3.6.1 Schubfachausbau ... 20
3.7 Anforderungen an den Aufstellort ... 22
3.7.1 Fundament und Boden ... 22
3.7.2 Aufstellplan mit optionalem Maschinenunterbau ... 23
3.8 Montage und Installation, Erstinbetriebnahme ... 23
3.8.1 Freie Aufstellung ... 23
3.8.2 Aufstellung mit Schwingelementen ... 23
3.8.3 Verankerte Montage ... 24
3.8.4 Ausrichten der Maschine ... 24

3.9 Reinigen der Maschine ... 24
3.9.1 Schmierung ... 25
3.10 Einkomponentenlack ... 25
3.11 Elektrischer Anschluss ... 25
3.12 Warmlaufen der Maschine ... 25

4 Bedienung

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente ... 26
4.2 Sicherheit ... 27
4.2.1 Übersicht Bedienelemente ... 27
4.2.2 Übersicht Anzeigeelemente ... 28
4.2.3 Bediensymbole ... 29
4.3 Maschine einschalten ... 29
4.4 Maschine ausschalten ... 29
4.5 Zurücksetzen eines Not-Halt Zustands ... 29
4.6 Energieausfall, Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft ... 30
4.7 Drehzahleinstellung ... 30
4.8 Klemmen des Bettschlittens ... 30
4.9 Veränderung des Vorschubs ... 30
4.9.1 Wahlschalter ... 30
4.9.2 Austausch der Wechselräder ... 31
4.10 Planvorschub, Längsvorschub ... 32
4.11 Werkzeughalter ... 32
4.12 Drehspindelaufnahme ... 33
4.12.1 Werkstückträger befestigen ... 33
4.12.2 Einstellen der Camlock-Bolzen am Werkstückträger ... 34
4.12.3 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter ... 34
4.13 Kegeldrehen ... 35
4.13.1 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten ... 35
4.13.2 Kegeldrehen mit dem Reitstock ... 35
4.13.3 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit ... 36
4.14 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen ... 38
4.15 Schnittgeschwindigkeitstabelle ... 39
4.16 Begriffe am Drehwerkzeug ... 40
4.16.1 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge ... 41
4.16.2 Spanleitstufen Ausführungen ... 41
4.17 Herstellen von Außen und Innengewinden ... 43
4.18 Gewindearten ... 44
4.18.1 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel) ... 45
4.18.2 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel) ... 46
4.18.3 Gewindeschneidplatten ... 48
4.18.4 Beispiel Gewindeschneiden ... 49
4.19 Allgemeine Arbeitshinweise ... 50
4.19.1 Spannen von langen Werkstücken ... 50
4.20 Montage von Lünetten ... 51
4.21 Reitstock ... 51
4.21.1 Querversetzen des Reitstocks ... 52
4.22 Allgemeine Arbeitshinweise ... 53
4.22.1 Langdrehen ... 53
4.22.2 Plandrehen und Einstiche ... 53
4.22.3 Drehen kurzer Kegel mit dem Oberschlitten ... 53
4.22.4 Gewinde drehen ... 54
4.23 Kühlschmierstoff ... 55
4.24 Drehfutter - K11-160 ISO 702-2 ... 56
4.24.1 Sicherheitshinweise ... 57
4.24.2 Grundlegende Sicherheitshinweise ... 58
4.24.3 Optionale weiche Drehfutterbacken ... 58
4.24.4 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl ... 59
4.24.5 Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Drehfutter K11-160 ... 60
4.24.6 Spannbackenfliehkraft ... 60
4.24.7 Hinweise auf nachweispflichtige Unterweisung des Bedienerpersonals ... 63
4.24.8 Drehfutter abschmieren und reinigen ... 63
4.25 Drehfutter - K12-200 ISO 702-2 ... 64

4.25.1 Sicherheitshinweise ... 64
4.25.2 Grundlegende Sicherheitshinweise ... 66
4.25.3 Optionale weiche Drehfutterbacken ... 66
4.25.4 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl ... 67
4.25.5 Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Drehfutter K12-200 ... 68
4.25.6 Spannbackenfliehkraft ... 68
4.25.7 Hinweise auf nachweispflichtige Unterweisung des Bedienerpersonals ... 70
4.25.8 Drehfutter abschmieren und reinigen ... 71

5 Schnittgeschwindigkeiten
5.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit ... 72
5.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit ... 72
5.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine ... 72
5.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten ... 73

6 Instandhaltung
6.1 Sicherheit ... 74
6.1.1 Vorbereitung ... 74
6.1.2 Wiederinbetriebnahme ... 74
6.2 Inspektion und Wartung ... 75
6.3 Empfohlene Verschleißteile ... 80
6.3.1 Drehfutter abschmieren und reinigen ... 80
6.4 Instandsetzung ... 81
6.4.1 Kundendiensttechniker ... 81

7 Ersatzteile - Spare parts
7.1 Ersatzteilbestellung - Ordering spare parts ... 82
7.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline ... 82
7.3 Service Hotline ... 82
7.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings ... 83
7.5 Schaltplan - Wiring diagram ... 105

8 Störungen

9 Anhang
9.1 Urheberrecht ... 110
9.2 Terminologie/Glossar ... 110
9.3 Mangelhaftungsansprüche / Garantie ... 111
9.4 Lagerung ... 112
9.5 Abbauen, Demontieren, Verpacken und Verladen ... 112
9.5.1 Außer Betrieb nehmen ... 113
9.5.2 Abbauen ... 113
9.5.3 Demontieren ... 113
9.5.4 Verpacken und Verladen ... 113
9.6 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung ... 113

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die die Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der Maschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der Maschine.
Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor!

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvor-schlägen an unseren Service.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26
D-96103 Hallstadt
Fax (+49)0951 / 96555 - 888
E-Mail: info@optimum-maschinen.de
Internet: www.optimum-maschinen.de

1 Sicherheit

Konventionen der Darstellung

☞	gibt zusätzliche Hinweise
➜	fordert Sie zum Handeln auf
❍	Aufzählungen

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- ❍ erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- ❍ legt die bestimmungsgemäße Verwendung der Drehmaschine fest,
- ❍ legt die Zielgruppe der Drehmaschine fest,
- ❍ weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- ❍ informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zur Betriebsanleitung

- ❍ die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- ❍ die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- ❍ die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der Drehmaschine.

Bei der Installation, Bedienung, Wartung und Reparatur der Drehmaschine sind die Europäischen Normen zu beachten.

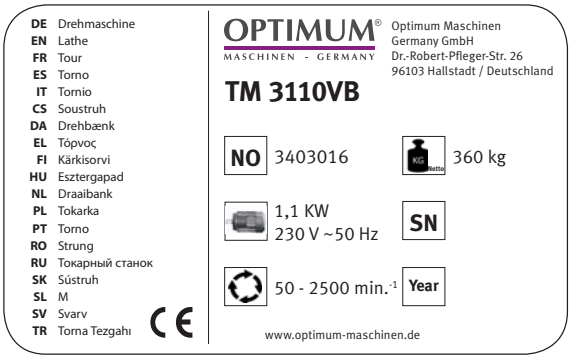
Für die noch nicht in das jeweilige nationale Landesrecht umgesetzten Europäischen Normen sind die noch gültigen landesspezifischen Vorschriften anzuwenden.

Falls erforderlich, müssen vor der Inbetriebnahme der Drehmaschine entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung der landesspezifischen Vorschriften ergriffen werden.

Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der Drehmaschine auf.

Falls Sie die Betriebsanleitung zu Ihrer Maschine nachbestellen wollen, nennen Sie uns bitte dazu die Seriennummer Ihrer Maschine. Die Seriennummer befindet sich auf dem Typschild.

1.1 Typschild



INFORMATION

Können Sie Probleme nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, fragen Sie an bei:

OPTIMUM Maschinen Germany GmbH
Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D- 96103 Hallstadt

E-Mail: info@optimum-maschinen.de

1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.2.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der Drehmaschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstipps und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr

durch eine Warnung vor

Handverletzungen,

gefährlicher elektrischer Spannung,

oder

rotierenden Teilen.

1.2.2 Piktogramme

Warnung Rutschgefahr!

Warnung Stolpergefahr!

Warnung heiße Oberfläche!

Warnung biologische Gefährdung!

Warnung vor automatischem Anlauf!

Warnung Kippgefahr!

Warnung schwebende Lasten!

Vorsicht, Gefahr durch explosionsgefährliche Stoffe!

Einschalten verboten!

Mit Druckluft reinigen verboten!

Vor Inbetriebnahme Betriebsanleitung lesen!

Schutzbrille tragen!

Schutzhandschuhe tragen!

Sicherheitsschuhe tragen!

Schutzanzug tragen!

Gehörschutz tragen!

Netzstecker ziehen!

Achten Sie auf den Schutz der Umwelt!

Adresse des Ansprechpartners

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Drehmaschine

- **entstehen Gefahren für das Personal,**
- **werden die Drehmaschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,**
- **kann die Funktion der Drehmaschine beeinträchtigt sein.**

Die Drehmaschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Die Drehmaschine ist für das Längs- und Plandrehen von runden oder regelmäßig geformten 3-, 6- oder 12-kantigen Werkstücken aus kaltem Metall gebaut. Die Drehmaschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Wird die Drehmaschine anders als oben angeführt eingesetzt, ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die Drehmaschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Grenzen der Drehmaschine einhalten,
- die Betriebsanleitung beachten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

☞ Technische Daten auf Seite 15

Für das Erreichen von optimalen Schnittleistungen ist die richtige Wahl von Werkzeug, Vorschub, Schnittdruck, Schnittgeschwindigkeit und Kühlmittel von entscheidender Bedeutung.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der Drehmaschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der Drehmaschine führen.

1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der Drehmaschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Der Bediener der Drehmaschine muss qualifiziert sein. ☞ Zielgruppe private Nutzer auf Seite 10

1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

- ➜ Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
- ➜ Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.
- ➜ Werkstück fest, vibrationsfrei und ohne einseitige Unwucht einspannen.
- ➜ Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.
- ➜ Die Maschine ist nicht dafür vorgesehen lange Drehteile durch die Spindelbohrung hinausragen zu lassen. Bei längeren Drehteilen die über die Spindelbohrung hinausragen muss eine zusätzliche betreiberseitige feststehende Einrichtung montiert werden, die herausragende Drehteile vollständig abdeckt und einen vollständigen Schutz gegen ein umherschleuderndes Werkstücks bietet.
- ➜ Lange Werkstücke müssen abgestützt werden. Verwenden Sie eine mitlaufende oder feststehende Lünette in Verbindung mit der Reitstockpinole zum Abstützen langer Drehteile um das Herumschlagen und Wegfliegen des Werkstücks zu verhindern.
- ➜ Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.
- ➜ Die Maschine wird bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt. Bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff, und ähnlichen Werkstoffen kann die Maschine in kurzer Zeit beschädigt werden, auch dann, wenn die entstehenden Stäube vollständig während dem Arbeitsvorgang abgesaugt werden.
- ➜ Die Verarbeitung von Kunststoffen an der Drehmaschine führt zu statischer Aufladung. Die statische Aufladung von Maschinenteilen durch die Verarbeitung von Kunststoffen kann von der Drehmaschine nicht gefahrlos abgeleitet werden.
- ➜ Bei Verwendung von Drehherzen als Mitnehmer zum Drehen von Werkstücken zwischen den Spitzen muss der Standard Drehfutterschutz gegen einen kreisrunden Drehfutterschutz ausgetauscht werden.

1.5 Gefahren die von der Drehmaschine ausgehen können

Die Drehmaschine wurde auf Betriebssicherheit geprüft. Die Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt noch ein Restrisiko bestehen, denn die Drehmaschine arbeitet mit

- ❍ hohen Drehzahlen,
- ❍ rotierenden Teilen,
- ❍ elektrischen Spannungen und Strömen.

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der Drehmaschine durch nicht ausreichend qualifizierte Personen können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der Drehmaschine ausgehen. ☞ Zielgruppe private Nutzer auf Seite 10

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- ❍ die erforderliche Qualifikation besitzen,
- ❍ diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- ❍ können Gefahren für Personen entstehen,
- ❍ können die Drehmaschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,
- ❍ kann die Funktion der Drehmaschine beeinträchtigt sein.

Schalten Sie die Drehmaschine immer ab, wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.

WARNUNG!

Die Drehmaschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden. Schalten Sie die Drehmaschine sofort ab, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

1.6 Qualifikation

1.6.1 Zielgruppe private Nutzer

Die Maschine findet Verwendung im privaten Bereich. Die Verständnisfähigkeit von Personen im privaten Bereich mit der Ausbildung in einem Metallberuf wurde in dieser Betriebsanleitung berücksichtigt. Eine Ausbildung oder weitergehende Schulung in einem Metallberuf ist eine Voraussetzung zur sicheren Bedienung der Maschine. Es ist unerlässlich das der private Nutzer sich der Gefahren im Umgang mit dieser Maschine bewusst wird. Wir empfehlen eine Schulung im Umgang mit Drehmaschinen zu besuchen. Eine solche Schulung kann Ihr Fachhändler anbieten. Diese Kurse werden auch an Volkshochschulen in Deutschland angeboten.

1.6.2 Pflichten des Nutzers

Der Nutzer muss

- ❍ die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
- ❍ mit allen Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsvorschriften vertraut sein,
- ❍ die Drehmaschine bedienen können.

1.6.3 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

Für Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln gelten zusätzliche Anforderungen:

- ❍ Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

- ➜ allpolig abschalten.
- ➜ gegen Wiedereinschalten sichern,
- ➜ Spannungsfreiheit prüfen.

1.7 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition befindet sich vor der Drehmaschine.

1.8 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs

VORSICHT!

Gefahr durch das Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube und Nebel.

Abhängig von den zu bearbeitenden Werkstoffen und den dabei eingesetzten Hilfsmitteln, können Stäube und Nebel entstehen, die ihre Gesundheit gefährden.

Sorgen Sie dafür, dass die entstehenden, gesundheitsgefährdenden Stäube und Nebel sicher am Entstehungsort abgesaugt und aus dem Arbeitsbereich weggeleitet oder gefiltert werden. Verwenden Sie dazu eine geeignete Absauganlage.

VORSICHT!

Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.

Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.

VORSICHT!

Gefahr des Aufwickelns oder von Schnittverletzungen beim Einsatz von Handwerkzeugen.

Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.

Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.

1.9 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die Drehmaschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die Drehmaschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Ansprechen oder des Defektes einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die Drehmaschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der Drehmaschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind

- **Verletzungen durch umherfliegende Werkstücke oder Werkstückteile,**
- **Berühren von rotierenden Teilen,**
- **ein tödlicher Stromschlag,**
- **Einziehen von Bekleidungsstücken.**

Die Drehmaschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- einen Not-Halt Pilzkopfschalter,
- einen Drehfutterschutz mit Positionsschalter,
- eine Schutzabdeckung am Spindelstock mit Schalter,
- Eine Sicherungsschraube am Reitstock,
- eine Schutzabdeckung an der Leitspindel.
- eine Überlastkupplung an der Zugspindel,

❍ ein Späneschutzschild.

WARNUNG!

Die zur Verfügung gestellten und mit der Maschine ausgelieferten, trennenden Schutzeinrichtungen sind dazu bestimmt, die Risiken des Herausschleuderns von Werkstücken bzw. den Bruchstücken von Werkzeug oder Werkstück herabzusetzen, jedoch nicht, diese vollständig zu beseitigen.

1.9.1 Not-Halt Schalter

VORSICHT!

Der Antrieb bzw. das Drehfutter läuft in Abhängigkeit des Massenträgheitsmoments von Drehfutter und Werkstück noch einige Zeit nach.

Der Not-Halt Pilzkopfschalter setzt die Maschine still.

Drehen Sie den Knopf nach rechts um den Not-Halt Pilzkopfschalter wieder zu entriegeln.

VORSICHT!

Der Not-Halt Pilzkopfschalter darf nur im Notfall betätigt werden. Ein betriebsmäßiges stillsetzen der Maschine darf nicht mit dem Not-Halt Pilzkopfschalter erfolgen.

1.9.2 Schutzabdeckung Spindelstock

Der Spindelstock der Drehmaschine ist mit einer beweglich trennenden Schutzabdeckung versehen. Die Schutzabdeckung ist mit einem Schalter ausgestattet.

1.9.3 Drehfutterschutz mit Positionsschalter

Die Drehmaschine ist mit einem Drehfutterschutz ausgerüstet. Die Spindel der Drehmaschine lässt sich nur einschalten, wenn der Drehfutterschutz geschlossen ist.

1.9.4 Schutzabdeckung Leitspindel

Die Leitspindel der Drehmaschine ist mit einer Schutzabdeckung versehen.

1.10 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

❍ zu Beginn jeder Arbeit,
❍ einmal wöchentlich,
❍ nach jeder Wartung und Instandsetzung.

INFORMATION

Benutzen Sie die nachfolgende Übersicht um die Prüfungen durchzuführen.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
Schutzabdeckungen	Montiert, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	

TM3110VB_DE_1.fm

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
NOT-Halt Schalter	Nach dem Betätigen des Not-Halt Schalters wird die Steuerspannung der Drehmaschine abgeschaltet. Die Spindel dreht in Abhängigkeit des Massenträgheitsmoments von Spindel und Werkstück noch einige Zeit weiter.	
Positionsschalter Drehfutterschutz	Der Spindelantrieb der Drehmaschine darf nur Einschalten, wenn der Drehfutterschutz geschlossen ist.	
Schalter Schutzabdeckung Spindelstock	Der Spindelantrieb der Drehmaschine darf nur Einschalten, wenn die Schutzabdeckung des Spindelstocks geschlossen ist.	

1.11 Körperschutzmittel

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen: Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen Ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.

Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile in die Hand nehmen.

Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.

Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen Körperschutzmittel am Arbeitsplatz verfügbar sind.

VORSICHT!

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung und einmal wöchentlich.

1.12 Sicherheit während des Betriebs

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der Drehmaschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der Drehmaschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Stellen Sie sicher, dass durch Ihre Arbeit niemand gefährdet wird.
- Spannen Sie das Werkstück fest ein, bevor Sie die Drehmaschine einschalten.
- Beachten Sie die maximale Spannweite des Drehfutters.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.
- Entfernen Sie anfallende Drehspäne nicht mit der Hand. Benutzen Sie zum Entfernen der Drehspäne einen Spänehaken und / oder einen Handbesen.
- Spannen Sie den Drehstahl auf die richtige Höhe und so kurz wie möglich ein.
- Schalten Sie die Drehmaschine aus bevor Sie das Werkstück messen.
- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.

- Arbeiten Sie nicht an der Drehmaschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgend einem Grunde – wie z.B. dem Einfluss von Medikamenten – gemindert ist.
- Bleiben Sie an der Drehmaschine bis ein vollständiger Stillstand von Bewegungen erfolgt ist.
- Benutzen Sie die vorgeschriebenen Körperschutzmittel. Tragen Sie eng anliegende Kleidung und gegebenenfalls ein Haarnetz.

1.12.1 Abschalten und Sichern der Drehmaschine

Ziehen Sie vor Beginn von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten den Netzstecker oder schalten Sie den Hauptschalter aus.

Alle Maschinenteile, sowie sämtliche gefahrbringenden Spannungen sind abgeschaltet.

WARNUNG!

Stromführende Teile und Bewegungen von Maschinenteilen können Sie oder andere schwer verletzen! Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, wenn Sie aufgrund der erforderlichen Arbeiten (z.B. Funktionskontrolle) den Netzstecker der Drehmaschine nicht herausziehen oder den Hauptschalter nicht ausschalten.

1.12.2 Hauptschalter abschließbar

Der abschließbare Hauptschalter kann in Stellung „0“ durch ein Vorhängeschloss gegen versehentliches oder unbefugtes Einschalten gesichert werden.

Bei ausgeschaltetem Hauptschalter ist die Stromzufuhr zur Maschine vollständig unterbrochen.

WARNUNG!

Gefährliche Spannung auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter.

An den mit dem nebenstehenden Piktogramm gekennzeichneten Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.

1.12.3 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.

Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig. Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

1.12.4 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder an. Überprüfen Sie deren Funktion!

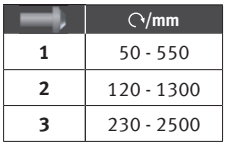
1.13 Elektrik

INFORMATION

Lassen Sie die elektrische Maschine/Ausrüstung regelmäßig überprüfen. Lassen Sie alle Mängel wie lose Verbindungen, beschädigte Kabel usw. sofort beseitigen.

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten für nachfolgend genannte Maschinen.

2.1 Elektrischer Anschluss	
	230V ~ 50 Hz
2.2 Leistung	
Spindelantrieb	1,5 kW
2.3 Arbeitsbereiche	
Spitzenhöhe [mm]	155
Spitzenweite [mm]	880
Umlauf-Ø über Maschinenbett [mm]	323
Umlauf-Ø über Bettschlitten [mm]	306
Umlauf-Ø über Planschlitten [mm]	216
Bohrung Hauptspindel [mm]	38
2.4 Arbeitsraum	Halten Sie einen Arbeitsraum für Bedienung und Wartung von mindestens einem Meter um den Bereich der Maschine frei.
2.5 Spindelstock	
Hauptspindelnase	DIN ISO 702-2 Nr. 4 (Camlock)
Spindelkonus	MK5
Spindeldrehzahlen [min^{-1}]	50 - 2500
Getriebestufen	3
stufenlose Drehzahl in Getriebestufe	
2.6 Drehfutter	
Typ	K11-160/D4 (3442761)
max. Drehzahl [min^{-1}]	3000
Drehfutter Durchmesser 3 Backenfutter [mm]	160
	☞ Drehfutter - K11-160 ISO 702-2 auf Seite 56
Typ	K12-200/D4 (3442843)
Drehfutter Durchmesser 4 Backenfutter zentrisch spannend [mm]	200
	☞ Drehfutter - K12-200 ISO 702-2 auf Seite 64
2.7 Schlitten	
Verfahrweg Planschlitten [mm]	168

Verfahrweg Oberschlitten [mm]	90
2.8 Vorschübe und Steigungen	
Längsvorschübe [mm/U]	0,02 - 0,4
Quervorschübe [mm/U]	0,01 - 0,2
Metrische Gewinde [mm/U]	0,4 - 10
2.9 Reitstock	
Pinolendurchmesser [mm]	38
Pinolenweg [mm]	100
Kegel in der Pinole	MK3
2.10 Abmessungen	
Maschinengewicht [kg]	360 (ohne Maschinenunterbau) 400 (mit Maschinenunterbau)
2.11 Umgebungsbedingungen	
Temperatur	5 - 35 °C
rel. Luftfeuchtigkeit	25...80% keine Kondensation
2.12 Betriebsmittel	
Spindelstock	3,1 Liter - ISO VG 68
Getriebe Schlosskasten	0,35 Liter - ISO VG 68
Vorschubgetriebe	0,5 Liter - ISO VG 68
blanke Stahlteile und Schmiernippel	blanke Stahlteile, Schmieröler, Gleitbahnen (ISO VG 68, Mobilgear 626 oder ein vergleichbares Öl

2.13 Emissionen

Die Luftschallemission der Drehmaschine beträgt 75 bis 80 dB(A) an der Bedienerposition und Betriebsbedingungen nach DIN ISO 8525. Wenn mehrere Maschinen am Standort der Drehmaschine betrieben werden, kann die Lärmeinwirkung (Immission) auf den Bediener der Drehmaschine am Arbeitsplatz 85 dB(A) überschreiten.

INFORMATION

Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen gemessen. Abhängig von dem Alter bzw. dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern. Darüber hinaus hängt die Größe der Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.

INFORMATION

Bei dem genannten Zahlenwert handelt es sich um den Emissionspegel und nicht notwendigerweise um einen sicheren Arbeitspegel. Obwohl es eine Abhängigkeit zwischen dem Grad der Geräuschemission und dem Grad der Lärmbelästigung gibt, kann diese nicht zuverlässig zur Feststellung darüber verwendet werden, ob weitere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, oder nicht.

Folgende Faktoren beeinflussen den tatsächlichen Grad der Lärmbelastung des Bedieners:

TM3110VB_DE_2.fm

- Charakteristika des Arbeitsraumes, z.B. Größe oder Dämpfungsverhalten,
- anderen Geräuschquellen, z.B. die Anzahl der Maschinen,
- andere in der Nähe ablaufenden Prozesse und die Zeitdauer, während der ein Bediener dem Lärm ausgesetzt ist.

Außerdem können die zulässigen Belastungspegel aufgrund nationaler Bestimmungen von Land zu Land unterschiedlich sein. Diese Information über die Lärmemission soll es aber dem Betreiber der Maschine erlauben, eine bessere Bewertung der Gefährdung und der Risiken vorzunehmen.

VORSICHT!

Abhängig von der Gesamtbelastung durch Lärm und den zugrunde liegenden Grenzwerten muss der Maschinenbediener einen geeigneten Gehörschutz tragen.

Wir empfehlen ihnen generell einen Schall- und Gehörschutz zu verwenden.

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme

Unsachgemäßes Transportieren, Aufstellen und Inbetriebnehmen ist unfallträchtig und kann Schäden oder Funktionsstörungen an der Maschine verursachen, für die wir keine Haftung bzw. Garantie gewähren.

Lieferumfang gegen Verschieben oder Kippen gesichert mit ausreichend dimensioniertem Flurförderfahrzeug oder einem Kran zum Aufstellort transportieren.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.

Beachten Sie das Gesamtgewicht der Maschine. Das Gewicht der Maschine ist in den „Technischen Daten“ der Maschine angegeben. Im ausgepackten Zustand der Maschine kann das Gewicht der Maschine auch am Typschild gelesen werden.

Verwenden Sie nur Transportmittel und Lastanschlagmittel, die das Gesamtgewicht der Maschine aufnehmen können.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport

WARNUNG KIPPGEFAHR!

Die Maschine darf ungesichert maximal 2cm angehoben werden.

Mitarbeiter müssen sich außerhalb der Gefahrenzone, der Reichweite der Last befinden.

Warnen Sie Mitarbeiter und weisen Sie Mitarbeiter auf die Gefährdung hin.

Maschinen dürfen nur von autorisierten und qualifizierten Personen transportiert werden. Beim Transport verantwortungsbewusst handeln und stets die Folgen bedenken. Gewagte und riskante Handlungen unterlassen.

Besonders gefährlich sind Steigungen und Gefällstrecken (z.B. Auffahrten, Rampen und ähnliches). Ist eine Befahrung solcher Passagen unumgänglich, so ist besondere Vorsicht geboten.

Kontrollieren Sie den Transportweg vor Beginn des Transportes auf mögliche Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sowie auf ausreichende Festigkeit und Tragfähigkeit.

Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sind unbedingt vor dem Transport einzusehen. Das Beseitigen von Gefährdungsstellen, Störstellen und Unebenheiten zum Zeitpunkt des Transportes durch andere Mitarbeiter führt zu erheblichen Gefahren.

Eine sorgfältige Planung des innerbetrieblichen Transportes ist daher unumgänglich.

3.2 Anlieferung

INFORMATION

Die Maschine ist vormontiert. Die Anlieferung erfolgt in einer Transportkiste. Nach dem Auspacken und dem Transport an den Aufstellort müssen einzelne Komponenten der Maschine montiert und zusammengefügt werden.

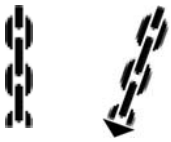
Kontrollieren Sie unverzüglich nach Erhalt der Maschine den Zustand und reklamieren Sie sofort eventuelle Schäden beim letzten Transportführer, auch dann, wenn die Verpackung nicht beschädigt ist. Zur Sicherung von Ansprüchen gegenüber dem Transportunternehmen empfehlen wir Ihnen, Maschinen, Geräte und Verpackungsmaterialien vorläufig in dem Zustand zu belassen, in dem Sie diese bei der Feststellung des Schadens vorgefunden haben oder diesen Zustand zu fotografieren. Wir bitten Sie, uns über alle anderen Beanstandungen binnen sechs Tagen nach dem Erhalt der Lieferung in Kenntnis zu setzen.

Kontrollieren Sie alle Teile auf festen Sitz.

3.3 Lastanschlagstellen

- **Schwerpunkte**

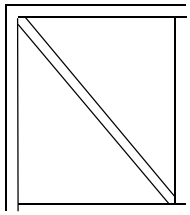
- **Anschlagstellen (Kennzeichnung der Positionen für die Lastanschlagmittel)**



- **vorgeschriebene Transportlage (Kennzeichnung der Deckenfläche)**

- **einzusetzende Transportmittel**
- **Gewichte**

Die Maschine kann unterhalb der Verpackungskiste mit einem Gabelstapler angehoben werden.



1,5 t

3.4 Auspacken

Die Maschine in der Nähe ihres endgültigen Standorts aufstellen, bevor zum Auspacken übergegangen wird. Weist die Verpackung Anzeichen für mögliche Transportschäden auf, sind die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um die Maschine beim Auspacken nicht zu beschädigen. Wird eine Beschädigung entdeckt, so ist dies unverzüglich dem Transporteur und/oder Verlader mitzuteilen, um die nötigen Schritte für eine Reklamation einleiten zu können.

Überprüfen Sie die komplette Maschine sorgfältig und kontrollieren Sie, ob das gesamte Material wie Verladepapiere, Anleitungen und Zubehörteile mit der Maschine geliefert wurden.

➜ Deckel und Seitenteile der Holzkiste abmontieren.

➜ Demontieren Sie die Befestigungsschrauben, mit denen die Maschine auf der Palette befestigt ist.

3.5 Anheben der Maschine

➜ Die Spritzwand demontieren, falls diese noch an der Maschine angeschraubt ist.

➜ Reitstock fest klemmen.

➜ Zwei Stahlstangen (1) mit einem Durchmesser von 28mm bis 30mm und einer Länge von etwa 400mm durch die beiden Bohrungen im Maschinenbett stecken.

➜ Die Maschine wird mit Hebeschlingen an den Stahlstangen angehoben.

➜ Optional kann die Maschine mit einem Gabelstapler unterhalb des Maschinenbetts angehoben werden. Das Gewicht der Maschine wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt beträgt etwa 280kg.

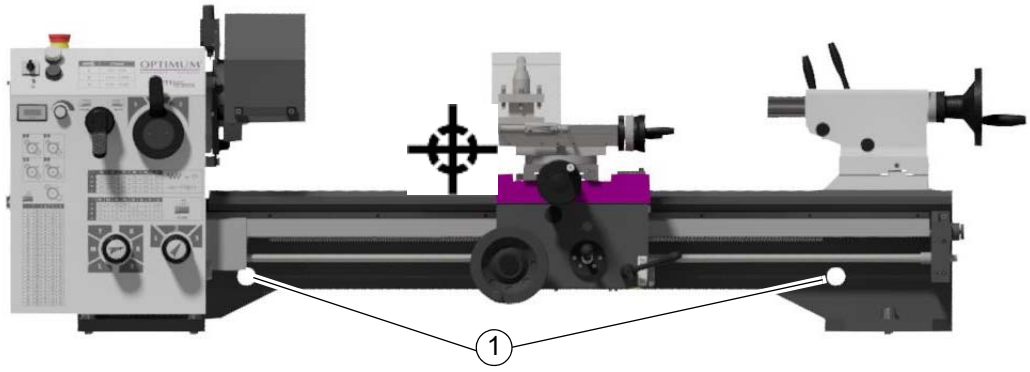


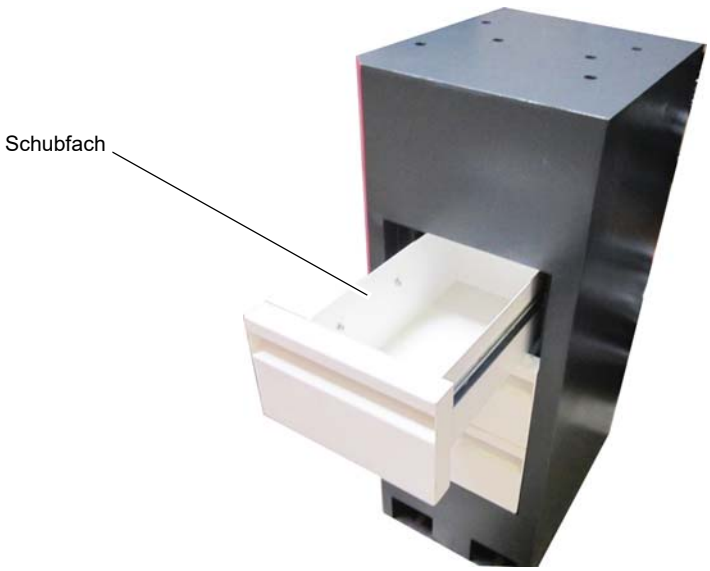
Abb.3-1:

3.6 Optionaler Maschinenunterbau

Um die Maschine mit dem Unterbau zu befestigen, sind zuerst die Schubfächer auszubauen.

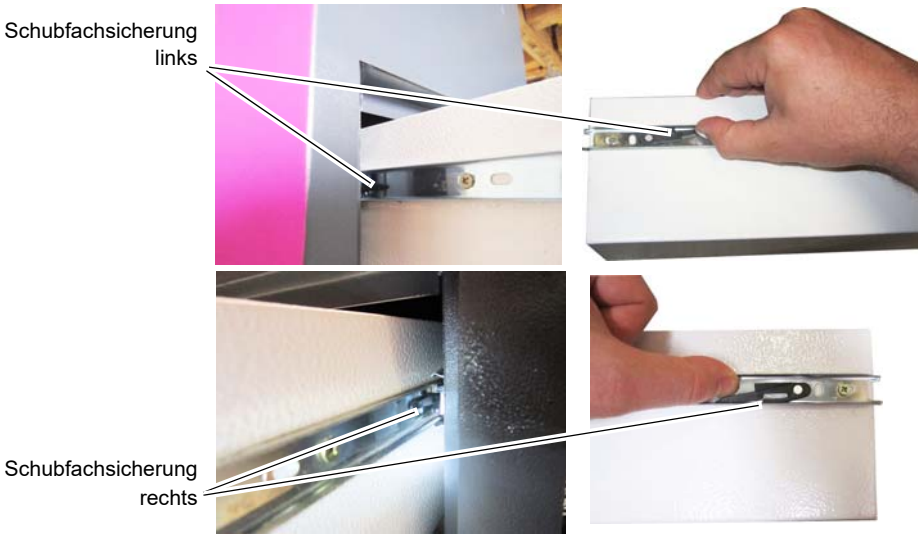
3.6.1 Schubfachausbau

➜ Das obere Schubfach komplett rausziehen.



Das Schubfach ist jeweils links und rechts mit einer Schubfachsicherung versehen, um ein ungewolltes Herausziehen zu verhindern.

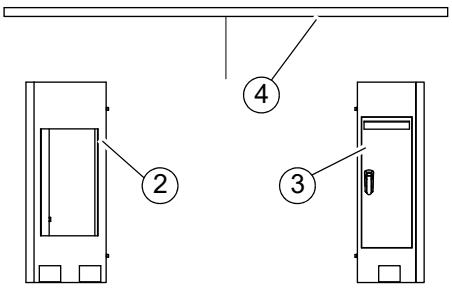
➜ Um das Schubfach ausbauen zu können drücken Sie gleichzeitig die linke Schubfachsicherung nach oben und die rechte Schubfachsicherung nach unten und ziehen das Schubfach langsam raus.



Um das ausgebaute Schubfach wieder montieren zu können, gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor.

Der Unterbau (2) mit den Schubfächern wird links platziert. Der Unterbau (3) mit der Türe wird rechts platziert.

Die Spänewanne (4) auf die beiden Unterbauten setzen und Anhand der Durchgangsbohrungen ausrichten.

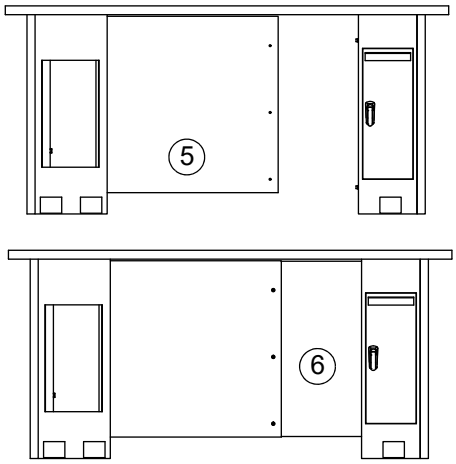


Die zweiteiligen Verbindungselemente (5) und (6) an die Unterbauten platzieren, und miteinander fest verschrauben.

Den Unterbau am Boden befestigen und erst dann die Drehmaschine auf den vorbereiteten Unterbau mit Spänewanne setzen und miteinander verschrauben.

Nach dem kompletten Verschrauben können die Schubfächer wieder eingebaut werden.

Die Spritzwand an der Drehmaschine befestigen.



3.7 Anforderungen an den Aufstellort

Um eine ausreichende Sicherheit gegen Stürze durch Rutschen und Ausrutschen zu erreichen, muss die begehbare Fläche im mechanischen Bearbeitungsbereich der Maschine mit einer Rutschhemmung versehen sein. Die rutschhemmende Matte und/oder der rutschhemmende Fußboden muss mindestens R11 nach BGR 181 betragen.

Die verwendeten Schuhe müssen für den Einsatz in diesen Bearbeitungsbereichen geeignet sein. Die begehbaren Flächen müssen gereinigt werden.

Gestalten Sie den Arbeitsraum um die Maschine entsprechend der örtlichen Sicherheits-Vorschriften. Der Arbeitsraum für die Bedienung, Wartung und Instandsetzung darf nicht eingeschränkt werden.

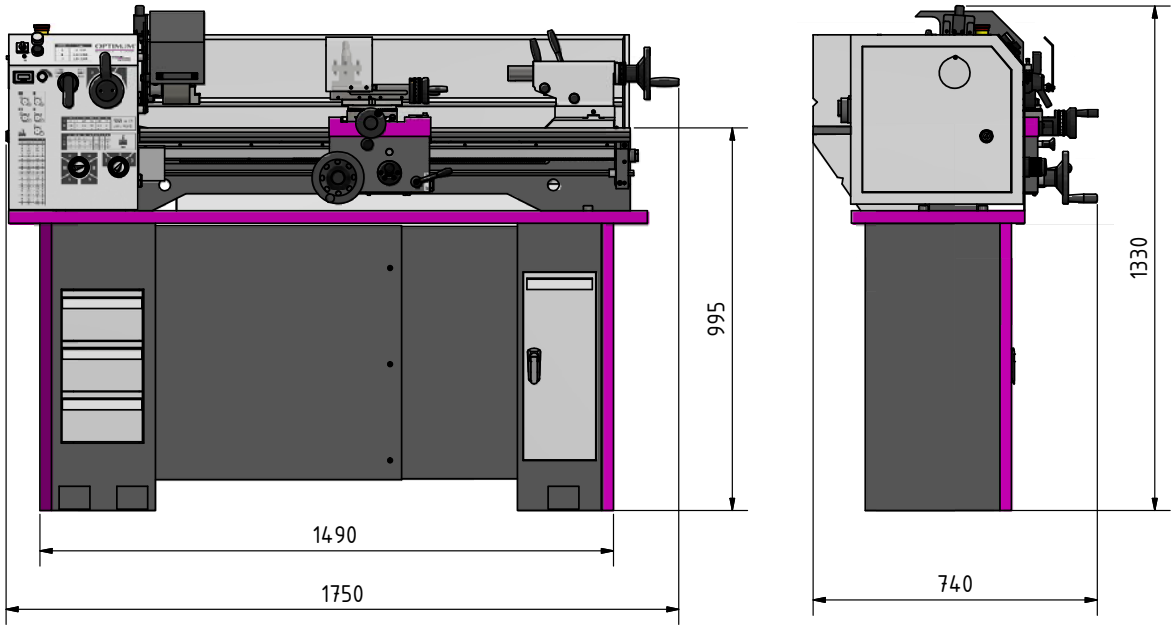
- Halten Sie vorgeschriebene Sicherheitsbereiche und Fluchtwege nach VDE 0100 Teil 729 ein, sowie die Umgebungsbedingungen für den Betrieb der Maschine.
- Der Hauptschalter der Maschine muss frei zugänglich sein.
- Die Maschine darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.
- Vermeiden Sie Plätze in der Nähe von Späne oder Staub verursachenden Maschinen.
- Der Aufstellort muss schwingungsfrei, also entfernt von Pressen, Hobelmaschinen, etc. sein.
- Genügend Platz für Rüst- und Bedienpersonal und Materialtransport bereitstellen.
- Bedenken Sie auch die Zugänglichkeit für Einstell- und Wartungsarbeiten.

3.7.1 Fundament und Boden

➜ Der Untergrund muss so vorbereitet werden, dass evtl. eingesetztes Kühlmittel nicht in den Boden eindringen kann.

3.7.2 Aufstellplan mit optionalem Maschinenunterbau

Achten Sie darauf, möglichst unproblematisch an die Wechselräder über die Tür am Spindelstock zu gelangen.



3.8 Montage und Installation, Erstinbetriebnahme

WARNUNG!

Die erste Inbetriebnahme darf nur nach sachgemäßer Installation erfolgen.

Bei der ersten Inbetriebnahme der Drehmaschine durch unerfahrenes Personal gefährden Sie Menschen und die Ausrüstung. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht korrekt durchgeführten Inbetriebnahme.

Die Maschine kann auf drei verschiedene Arten aufgestellt werden.

- freie Aufstellung,
- mit Schwingelementen,
- verankerte Montage.

ACHTUNG!

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen zwischen der Drehmaschine und des Untergrunds (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Drehergebnissen.

3.8.1 Freie Aufstellung

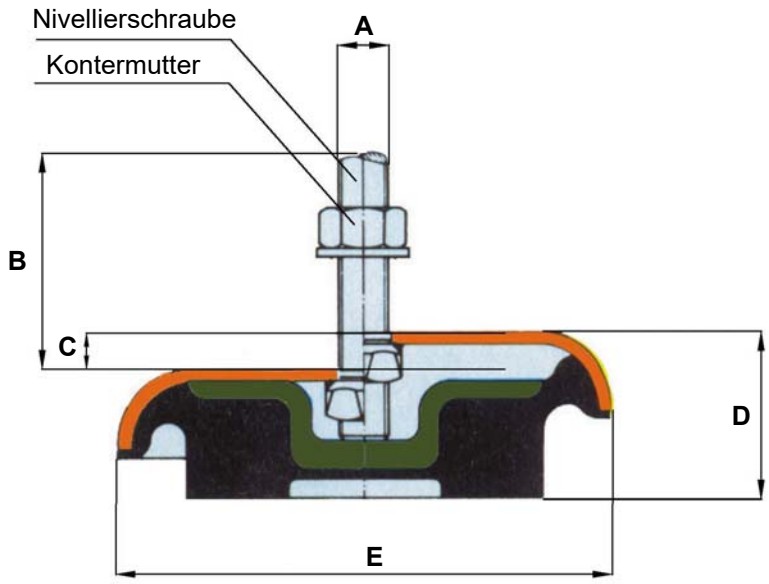
Anbringung einer soliden Unterlage an jedem Auflagepunkt der Nivellierpunkte zwischen Fundament und Maschinenfuß.

3.8.2 Aufstellung mit Schwingelementen

Optionale Schwingelemente

Anbringung von 6 Stück SE1 Vibrationselementen an jedem Auflagepunkt der Nivellierpunkte zwischen Fundament und Maschinenunterbau.

Abmessungen Vibrationsdämpfer



	A	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
SE1	M12	70	10	32	120
SE2	M16	90	12	35	160
SE3	M20	130	12	40	185

3.8.3 Verankerte Montage

INFORMATION

Die zur verankerten Montage benötigten Bauteile gehören nicht zum Lieferumfang.

3.8.4 Ausrichten der Maschine

Wenn sich die Unterlagen an Ihrer Position befinden wird das Nivellieren gemäß der folgenden Beschreibung durchgeführt.

- ➜ Maschinenwasserwaage auf den Planschlitten auflegen.
- ➜ Bettschlitten in der Mitte des Maschinenbettes positionieren und mit den vier äußeren Stellschrauben ausrichten, bis die Maschinenwasserwaage eine ungefähren Wert anzeigt.
- ➜ Bettschlitten bis zum Spindelstock und anschließend bis zum Reitstock bewegen, gleichzeitig mit den vier Stellschrauben ausrichten, bis an der Maschinenwasserwaage ein Wert von 0,05mm/m abgelesen wird.
- ➜ Stellschrauben solange nachstellen, bis sich durch ihre Spannung die Nivellierung nicht mehr ändert.
- ➜ Mit den Muttern die Stellschrauben kontern und die Nivellierung erneut prüfen.

3.9 Reinigen der Maschine

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft um die Maschine zu reinigen.

Ihre neue Drehmaschine muss nach dem Auspacken völlig gereinigt werden um sicher zu stellen, dass die beweglichen Teile und Gleitflächen beim Betrieb der Maschine nicht beschädigt werden können. Vor der Auslieferung werden alle blanken Teile und Gleitflächen jeder Einheit entsprechend geschmiert um sie in dem Zeitraum vor der Inbetriebsetzung gegen

Rost zu schützen. Alle Umhüllungen entfernen und alle Flächen entfetten und reinigen, um die Schutzfette und Schutzüberzüge aufzuweichen und zu entfernen.

Alle Oberflächen mit einem sauberen Baumwolltuch abwischen und die Drehmaschine gemäß dem folgenden Abschnitt schmieren, bevor der Strom eingeschaltet wird und die Maschine in Betrieb genommen wird.

3.9.1 Schmierung

Bei der ersten Schmierung und dem Entfetten Ihrer neuen Drehmaschine werden die Ölstände durch die Sichtfenster am Spindelstock, Schlosskasten und Vorschubgetriebe überprüft. Die Öltanks müssen bis Mitte des Sichtfensters gefüllt sein. Erst danach kann mit der Inbetriebnahme der Maschine begonnen werden.

- ➜ Das Öl im Spindelstock und Vorschubgetriebe ist 150 Stunden nach dem ersten Füllen zu wechseln, anschließend alle 2000 Betriebsstunden.
- ➜ Verwenden Sie die in der Tabelle empfohlenen Öltypen. In der Tabelle ist eine Liste namhafter Firmen und Marken für Maschinenöle aufgeführt, die unserer Spezifikation entsprechen. Diese Tabelle kann zum Vergleich der Charakteristiken jedes anderen Öltyps Ihrer Wahl herangezogen werden.
  ☞ „ Schmierstoffe“ auf Seite 107
- ➜ Die Schmiernippel sind alle 8 Stunden mittels Öler zu schmieren. Des weiteren empfiehlt es sich, die Führungsbahnen des Maschinenbetts ebenfalls einmal täglich zu schmieren.

3.10 Einkomponentenlack

Die Maschine wurde mit einem Einkomponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmiermittels und der Reinigung der Maschine.

Ein Einkomponentenlack mit Lösemittelanteil härtet aus, indem sich das Lösemittel verflüchtigt.

Sobald der Lack aufgetragen wird, entweicht das Lösemittel in die Luft. Das Bindemittel verfilzt und es bildet sich ein trockener Film. Dieser Prozess ist reversibel, dass bedeutet, das Bindemittel lässt sich immer wieder anlösen.

Ein Zweikomponentenlack besteht ebenfalls aus Binde- und Lösungsmittel. Der Lack trocknet jedoch nur in Verbindung mit einem zugesetzten Härter. Dieser Prozess ist nicht reversibel, dass bedeutet, das Bindemittel lässt sich nicht wieder anlösen.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

3.11 Elektrischer Anschluss

VORSICHT!

Verlegen Sie das Anschlusskabel der Maschine so, das ein Stolpern von Personen verhindert wird.

3.12 Warmlaufen der Maschine

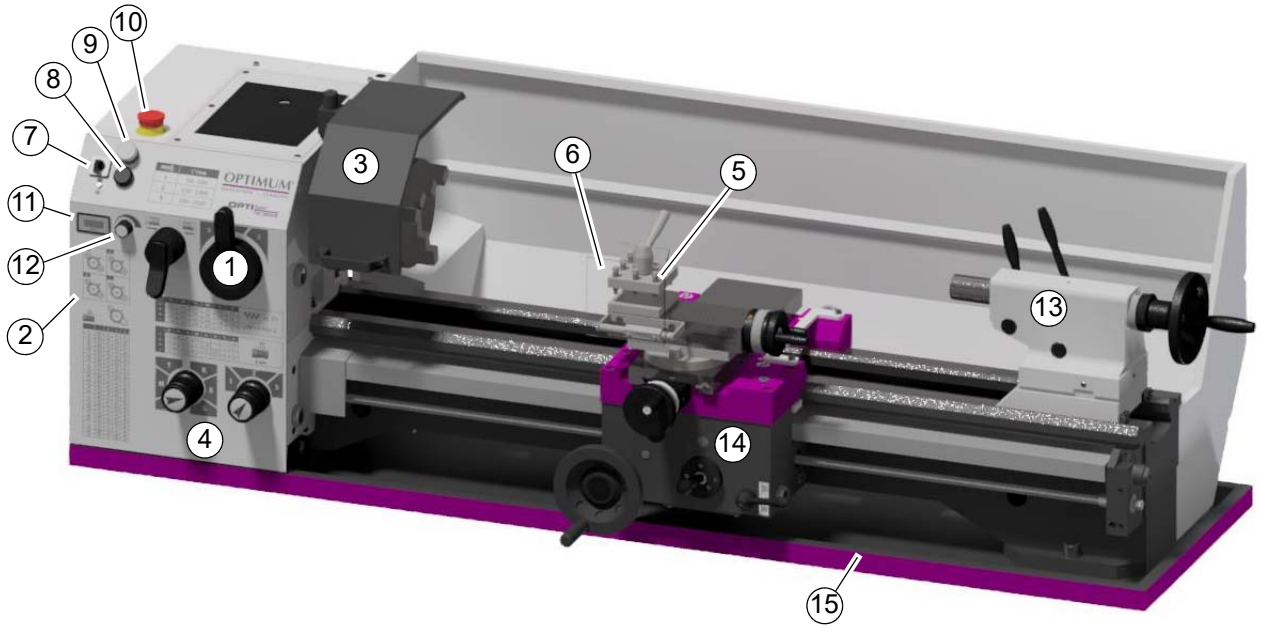
ACHTUNG!

Wird die Maschine, insbesondere die Drehspindel, im ausgekühlten Zustand sofort auf Maximalleistung betrieben, kann es dazu führen, dass diese beschädigt wird.

Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warm gefahren werden.

4 Bedienung

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente



	Bezeichnung		Bezeichnung
1	Wahlhebel Getriebestufe	2	Wechselrad- und Vorschubtabelle
3	Drehfutterschutz	4	Wahlschalter Vorschubgetriebe
5	Vierfach Stahlhalter	6	Späneschutzschild
7	Drehrichtungsschalter Spindeldrehrichtung	8	Aus Schalter
9	Ein Schalter	10	Not-Halt Schalter
11	Drehzahlanzeige	12	stufenlose Drehzahleinstellung
13	Reitstock	14	Bedienfeld am Bettschlitten Einrückhebel Planvorschub | Längsvorschub | Gewindedrehen | Handrad Bettschlitten | Handrad Planschlitten
15	Spänewanne		

TM3110VB_DE_4.fm

4.2 Sicherheit

Nehmen Sie die Drehmaschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der Drehmaschine ist einwandfrei.
- Die Drehmaschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

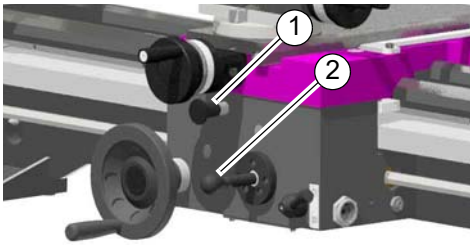
Beseitigen Sie oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die Drehmaschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme. Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

☞ Sicherheit während des Betriebs auf Seite 13

4.2.1 Übersicht Bedienelemente

Getriebestufe, Drehzahlbereich

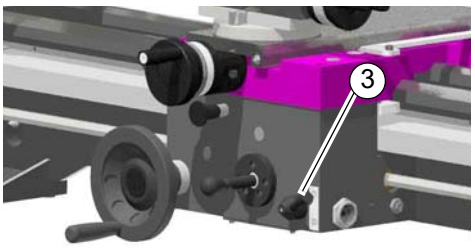
Vorschubrichtung (1)
Vorschubgeschwindigkeit (2)



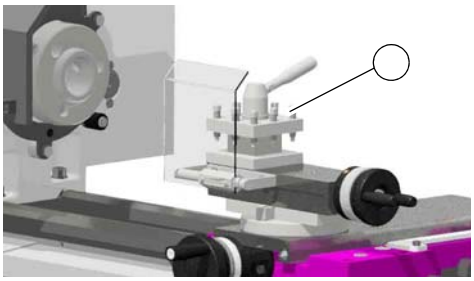
Einrückstange Längsvorschub / Planvorschub (1)
Einrückhebel Zugstange (2)

Schalter Drehrichtung (1)
Schalter Ein / Aus (2)

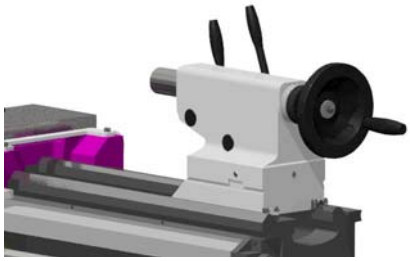
Drehzahlanzeige (1)
Drehzahleinstellung (2)



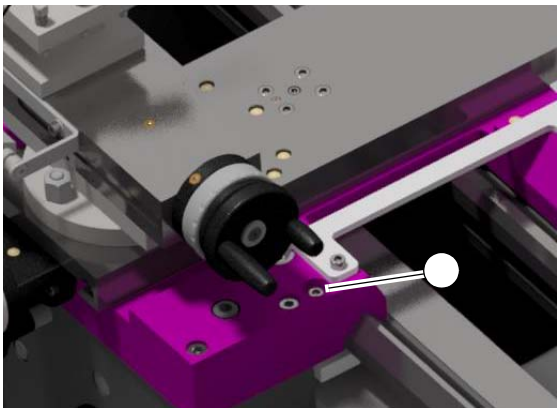
Einrückhebel Gewinde schneiden (3)



Stahlhalter

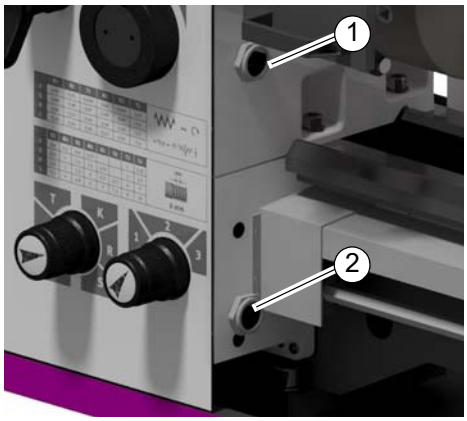


Reitstock

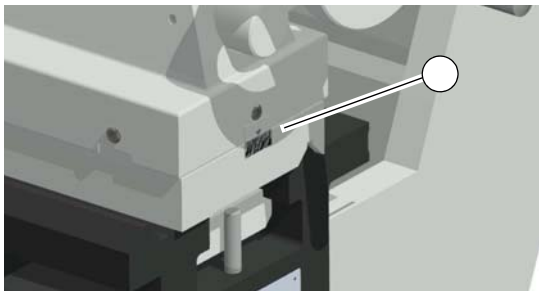


Klemmschraube Bettschlitten

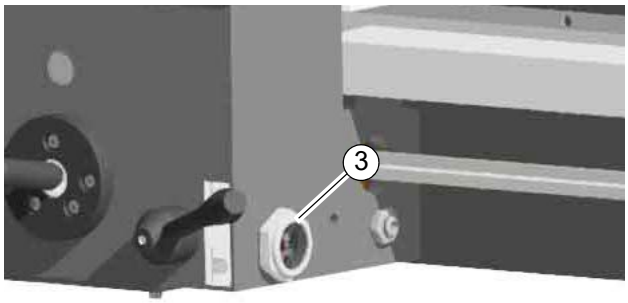
4.2.2 Übersicht Anzeigeelemente



(1) Ölschauglas Drehzahlgetriebe
(2) Ölschauglas Vorschubgetriebe



Skala Querversatz Reitstock



(3) Ölschauglas Schlosskasten

4.2.3 Bediensymbole

Planvorschub / Längsvorschub 1/2

Gewinde Zoll [Gewindegänge / Zoll]

Gewinde metrisch [mm / Spindelumdrehung]

mm pro Spindelumdrehung

Vorschubrichtung

Öl auffüllen, Ölen

Position Spannbolzen an Drehspindelaufnahme

4.3 Maschine einschalten

➜ Prüfen Sie ob der NOT-Halt Schalter nicht gedrückt, bzw. entriegelt ist. Drehen Sie den NOT-Halt Schalter nach rechts um zu entriegeln.
➜ Schließen Sie den Drehfutterschutz.
➜ Drehrichtung auswählen.
➜ Spindeldrehung einschalten.

4.4 Maschine ausschalten

➜ Drucktaster „Aus“ betätigen oder Drehrichtungsschalter in die neutrale Mittelstellung bringen.
➜ Schalten Sie bei einem längeren Stillstand die Drehmaschine am Hauptschalter aus und sichern Sie die Maschine gegen Wiedereinschalten, oder ziehen Sie den Netzstecker.

VORSICHT!

Der NOT-Halt Schalter darf nur im Notfall betätigt werden. Ein gewöhnliches stillsetzen der Maschine darf nicht mit dem NOT-Halt Schalter erfolgen.

4.5 Zurücksetzen eines Not-Halt Zustands

➜ Not-Halt Pilzkopfschalter wieder entriegeln.
➜ Drehrichtungsschalter in die neutrale Mittelstellung stellen.
➜ Drehrichtung auswählen.
➜ Spindeldrehung einschalten.

4.6 Energieausfall, Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft

➜ Drehrichtungsschalter in die neutrale Mittelstellung stellen.

➜ Drehrichtung auswählen.

➜ Spindeldrehung einschalten.

4.7 Drehzahleinstellung

INFORMATION

Achten Sie darauf, dass die Schnittkräfte nicht zu groß werden. Das größte Drehmoment an der Spindel erhalten Sie im kleinsten Drehzahlbereich. Einen Stillstand der Drehspindel oder das Durchrutschen des Flachriemens durch zu hohe Schnittkraft sollten Sie vermeiden.

	⟳/mm
1	50 - 550
2	120 - 1300
3	230 - 2500

ACHTUNG!

Verändern Sie Getriebestellungen nur im Stillstand der Maschine.

Eine Veränderung des Drehzahlbereichs erfolgt durch Einstellen am Wahlhebel des Getriebes.

4.8 Klemmen des Bettschlittens

ACHTUNG!

Die Schnittkraft beim Plandrehen oder bei Einstech- bzw. Abstecharbeiten kann den Bettschlitten verschieben.

➜ Befestigen Sie den Bettschlitten mit der Klemmschraube.

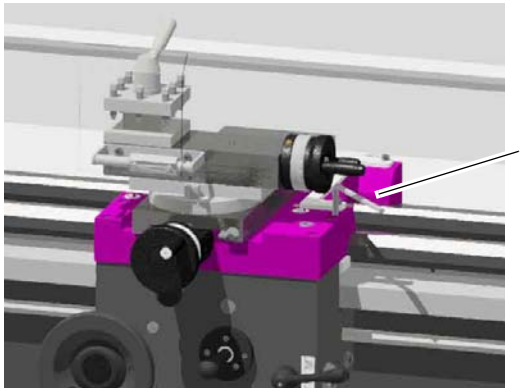


Abb. 4-1: Bettschlitten

4.9 Veränderung des Vorschubs

4.9.1 Wahlschalter

Mit den Wahlschaltern wird die Vorschubrichtung und die Vorschubgeschwindigkeit ausgewählt.

ACHTUNG!

Warten Sie bis die Maschine vollständig zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie eine Veränderung an den Wahlhebeln vornehmen.

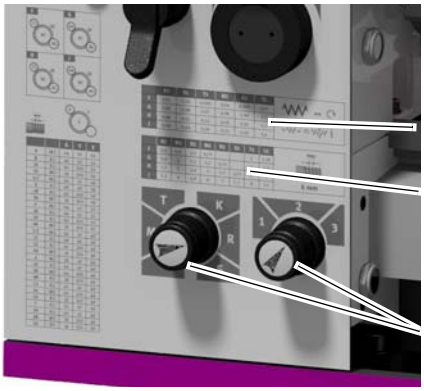


Abb. 4-2: Veränderung des Vorschubs

INFORMATION

Beachten Sie zur Auswahl der Vorschubgeschwindigkeit oder Gewindesteigung die Tabelle an der Drehmaschine. Tauschen Sie die Wechselräder, wenn die gewünschte Gewindesteigung oder der Vorschub mit dem eingebauten Rädersatz nicht zu erhalten ist.

4.9.2 Austausch der Wechselräder

Die Wechselräder für den Vorschub sind auf einer Wechselradschere aufgebracht.

VORSICHTSMAßNAHME!

Trennen Sie die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.

➜ Tauschen Sie die Wechselräder wie auf der Tabelle angegeben, um die gewünschte Steigung zu erhalten.

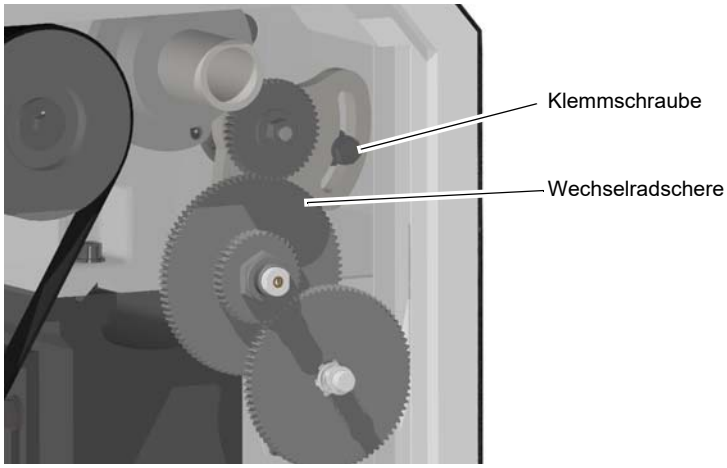


Abb. 4-3: Klemmschraube Wechselradschere

➜ Montieren Sie die Zahnradpaare gemäß Vorschub- bzw. Wechselradtabelle und befestigen Sie die Zahnräder wieder auf der Wechselradschere.

➜ Stellen Sie das Zahnflankenspiel neu ein, indem Sie ein gewöhnliches Blatt Papier als Einstell- bzw. Abstandshilfe zwischen die Zahnräder legen.

➜ Klemmen Sie die Wechselradschere wieder mit der Klemmschraube fest.

➜ Die Schutzabdeckung des Spindelstocks schließen, und die Maschine wieder an die elektrische Versorgung anschließen.

4.10 Planvorschub, Längsvorschub

VORSICHT!

Schnittgefahr. Vermeiden Sie es lange Fließspäne mit dem Längsvorschub zu erhalten. Verändern Sie die Vorschubgeschwindigkeit um einen Spanbruch zu erreichen. Der Späneschutz am Oberschlitten ist nicht dafür ausgelegt, um Fließspäne zurück zu halten.

ACHTUNG!

Beschädigung von mechanischen Teilen. Der automatische Vorschub ist nicht dafür ausgelegt, um auf mechanische Endanschläge oder auf das mechanische Ende des Spindelstocks zu fahren.

Der automatische Vorschub zum Drehen wird mit der Zugspindel durchgeführt.

Der Vorschub zum Gewindeschneiden wird mit der Leitspindel durchgeführt.

Mit der Schaltstange wird der Planvorschub und Längsvorschub eingeschaltet. Der Einrückhebel aktiviert den Vorschub mit der Zugstange.

Durch einen Sicherheitsmechanismus ist es nicht möglich den Einrückhebel Zugspindel und den Einrückhebel Leitspindel zum Gewinde schneiden gleichzeitig zu verwenden.

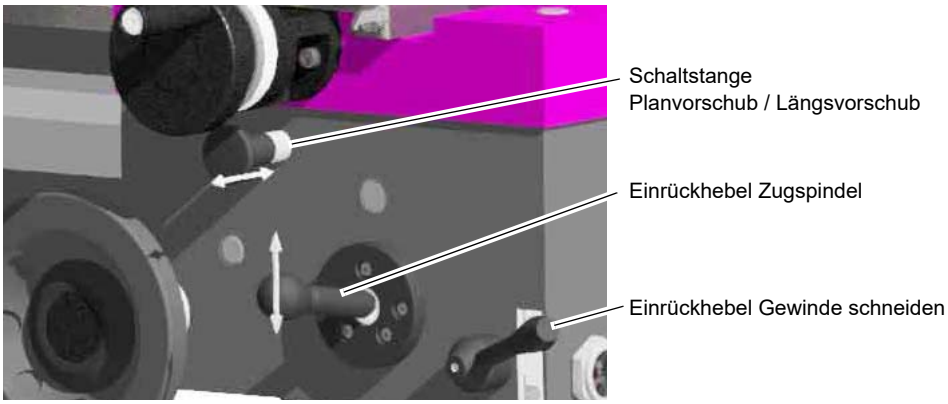


Abb.4-4: Schlosskasten

INFORMATION

Bewegen Sie das Handrad leicht, um das Einrasten des Einrückhebels zu erleichtern.

4.11 Werkzeughalter

Spannen Sie den Drehmeißel in den Werkzeughalter.

Der Drehmeißel muss beim Drehen möglichst kurz und fest eingespannt sein, um die während der Spanbildung auftretende Schnittkraft gut und zuverlässig aufnehmen zu können.

Richten Sie den Drehmeißel in der Höhe aus. Verwenden Sie den Reitstock mit Zentrierspitze, um die erforderliche Höhe zu ermitteln. Legen Sie - falls erforderlich - Stahlunterlagen unter den Drehmeißel, um die notwendige Höhe zu erhalten.

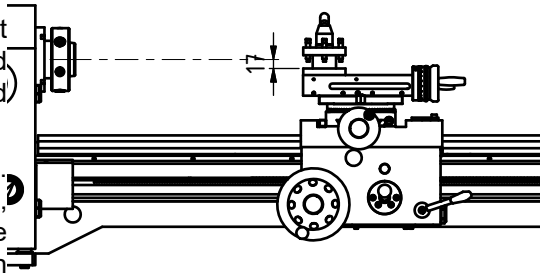


Abb.4-5: Höhe bis Drehmitte 17mm

TM3110VB_DE_4.fm

4.12 Drehspindelaufnahme

WARNUNG!

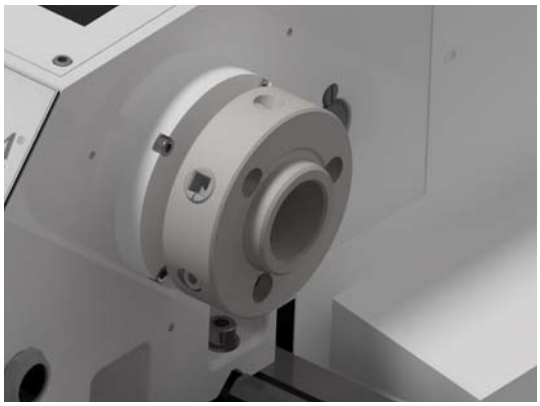
Spannen Sie keine Werkstücke ein, die über dem zulässigen Spannbereich der Werkstückaufnahmen, Drehfutter, etc. liegen. Die Spannkraft eines Drehfutters ist bei überschreiten des Spannbereichs zu gering. Die Spannbacken können sich lösen.

Verwenden Sie nur Drehfutter die für die Drehzahl der Maschine ausgelegt sind.

Verwenden Sie keine Drehfutter deren Außendurchmesser zu groß ist.

Achten Sie darauf, das Drehfutter nach Norm EN 1550 gefertigt sind.

Die Drehspindel ist als Camlock DIN ISO 702-2 Nr. 4 Aufnahme ausgeführt.



4.12.1 Werkstückträger befestigen

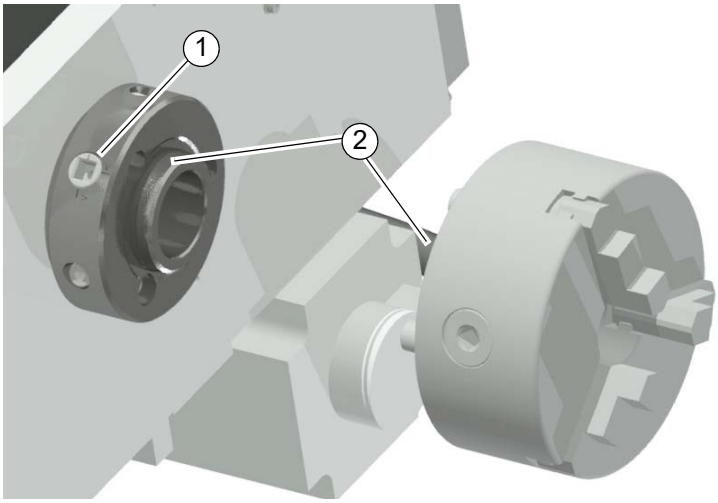


Abb. 4-6: Werkstückträger befestigen

➜ Die Spannbolzen (1) in geöffnete Stellung drehen.

➜ Kegelaufnahme am Drehfutter und der Spindelaufnahme reinigen.

➜ Drehfutter aufsetzen.

➜ Die Spannbolzen (1) in geschlossene Stellung drehen.

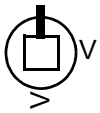
VORSICHT!

Falls die Markierung des Spannbolzen im geschlossenen Zustand nicht zwischen den beiden Markierungen V ist, muss das Futter entfernt und dieser Bolzen (D) neu eingestellt werden.

➜ Befestigen Sie den Werkstückträger durch Drehen der Spannbolzen im Uhrzeigersinn.

Die richtige Spannstellung ist gegeben, wenn sich die Bezugsmarke am Spannbolzen zwischen den beiden Markierungen an der Drehspindelaufnahme befindet.

Das Anzugsmoment muss dabei etwa 80 Nm betragen, andernfalls ist die Rundlaufgenauigkeit des Drehfutters nicht gegeben. 100 Nm ist etwa das Drehmoment das für Aluminiumfelgen an PKW´s verwendet wird.



Markierung Spannbolzen „Stellung geöffnet“

Markierung Spannbolzen „Stellung geschlossen“

Abb.4-7: Markierungen Camlock-Spannbolzen

4.12.2 Einstellen der Camlock-Bolzen am Werkstückträger

Sämtliche Bolzen in den Gewindeflansch des Futters einfügen, bis die Bezugsmarke, Referenzkreislinie (F), auf einer Ebene mit der Futterflanschoberfläche liegt und die halbrunden Nuten auf einer Linie mit den Bohrungen der Sicherungsschraube (E) sind.

➜ Sicherungsschraube (E) an jedem Bolzen anbringen und anziehen.

➜ Vergewissern Sie sich, dass die beiden Kontaktflächen (Futter und Spindel) frei von Verschmutzungen sind.

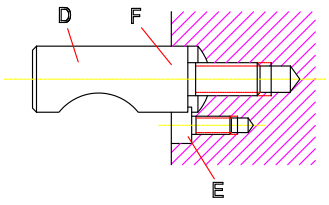
Erst jetzt kann das Futter montiert werden.

Vor dem montieren des Futters auf die Spindelnase ist zu überprüfen, ob die Spannbolzen geöffnet sind.

➜ Befestigen Sie den Werkstückträger durch Drehen der Spannbolzen im Uhrzeigersinn.

INFORMATION

Die Bezugsmarke (F) an jedem Camlock-Bolzen dient als Orientierung für die richtige Einstellung.



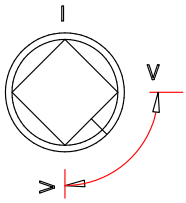
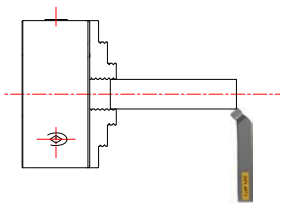


Abb.4-8: Camlock Befestigung

4.12.3 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter

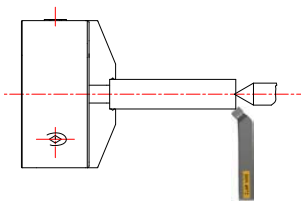
Bei unsachgemäßem Spannen besteht Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstückes oder durch Bruch der Backen. Die nachfolgend dargestellten Beispiele erfassen nicht alle möglichen Gefahrensituationen.

Falsch



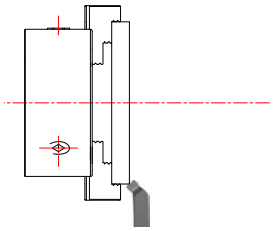
Zu kurze Einspannlänge, zu lange Auskraglänge.

Richtig

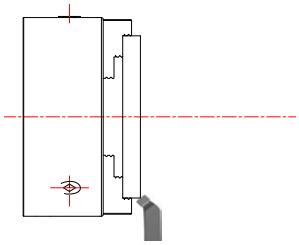


Zusätzliche Abstützung über Spitze und/oder Lünette

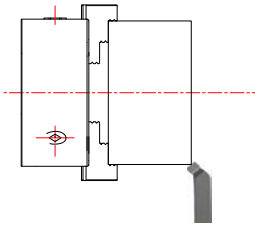
TM3110VB_DE_4.fm



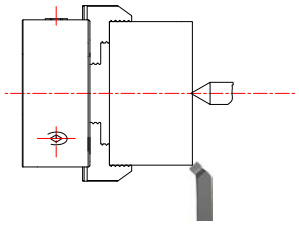
Spanndurchmesser zu groß.



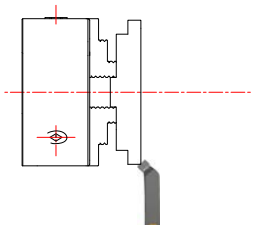
Größere Drehmaschine einsetzen.



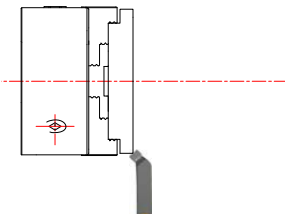
Werkstück zu schwer und Spannstufe zu kurz.



Abstützung über Spitze, Spannstufe verlängert.
Verlängerte Spannstufe für dieses Dreibackenfutter nicht erhältlich.
Eventuell größere Drehmaschine einsetzen.



Zu kleiner Spanndurchmesser.



Spannen am größtmöglichen Spanndurchmesser.

4.13 Kegeldrehen

4.13.1 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten

Mit dem Oberschlitten können kurze Kegel gedreht werden. Die Skalierung erfolgt bis 60° Winkelgrad. Ein Verstellen des Oberschlittens über die 60°- Winkelmarke hinaus ist möglich.

➜ Lösen Sie die beiden Muttern am Oberschlitten.

➜ Verdrehen Sie den Oberschlitten.

➜ Klemmen Sie den Oberschlitten wieder fest.

4.13.2 Kegeldrehen mit dem Reitstock

Das Querversetzen des Reitstockes wird zum Drehen langer, schlanker Körper benötigt.

➜ Lösen Sie die Feststellmutter des Reitstocks.

➜ Öffnen Sie die Feststellschraube um etwa 1/2 Umdrehung.

Durch wechselseitigen Lockern und Anziehen der beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) bewegen Sie den Reitsock aus der Mittellage. Der gewünschte Querversatz kann an der Skala abgelesen werden.

➜ Ziehen Sie zum Fixieren zuerst die Feststellschraube, und dann die beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) wieder an. Ziehen Sie die Feststellmutter des Reitstocks wieder fest an.

VORSICHT!

Überprüfen Sie die Reitstock- bzw. Pinolenklemmung bei Arbeiten zwischen Spitzen!

Schrauben Sie die Sicherungsschraube am Ende des Drehmaschinenbettes ein, um ein ungewolltes Herausziehen des Reitstocks aus dem Drehmaschinenbett zu verhindern.

4.13.3 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit

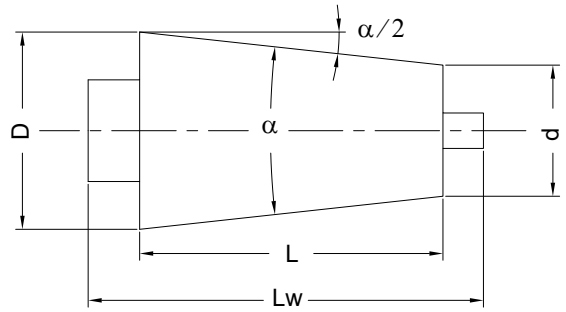


Abb.4-9: Bezeichnungen am Kegel

D = großer Durchmesser [mm]
d = kleiner Durchmesser [mm]
L = Kegellänge [mm]
Lw = Werkstücklänge [mm]
α = Kegelwinkel
$\alpha/2$ = Einstellwinkel
Kv = Kegelverhältnis
Vr = Reitstockverstellung
Vd = Maßänderung [mm]
Vo = Verdrehmaß Oberschlitten [mm]

Es gibt verschiedene Möglichkeiten einen Kegel auf einer konventionellen Klein-Drehmaschine herzustellen:

1. Durch Verdrehen des Oberschlittens und Einstellung des Kegelwinkels über die Winkelskala. Aber hierfür ist die Gradteilung der Skala zu ungenau. Für Fasen und kegelige Übergänge ist die Winkelskala ausreichend.
2. Über eine einfache Berechnung, ein Endmaß von 100 mm Länge (Eigenfertigung) und eine Messuhr mit Stativ.

Berechnung

der Verstellung des Oberschlittens bezogen auf ein Endmaß mit einer Länge von 100 mm

In Einzelschritten		
$Kv = \frac{L}{D - d}$	$Vd = \frac{100\ mm}{Kv}$	$Vo = \frac{Vd}{2}$

In einem Berechnungsschritt (zusammengefasst)
$Vo = \frac{100\ mm \times (D - d)}{2 \times L}$
Beispiel: D = 30,0 mm ; d = 24,0 mm ; L = 22,0 mm
$Vo = \frac{100\ mm \times (30\ mm - 24\ mm)}{2 \times 22\ mm} = \frac{100\ mm \times 6\ mm}{44\ mm} = 13{,}63\ mm$

Zwischen einen fixierten Anschlag und dem Bettschlitten muss das Endmaß (100 mm) gelegt werden. Messuhr mit Stativ auf das Drehmaschinenbett stellen und die Messspitze horizontal in Kontakt mit dem Oberschlitten bringen (90° zum Oberschlitten). Das Verdrehmaß wird über die oben genannte Formel errechnet.
Der Oberschlitten wird um diesen Wert verdreht (anschließend Messuhr auf Null stellen). Nach entfernen des Endmaßes wird der Bettschlitten gegen den Anschlag gebracht. Auf der Messuhr muss der ermittelte Wert "Vo" angezeigt werden. Danach werden Werkstück und Werkzeug eingespannt und in Position gebracht (Bettschlitten fixieren). Der Vorschub wird über das

Handrad des Oberschlittens ausgeführt. Die Schnitttiefe wird über das Handrad des Planschlittens zugestellt.

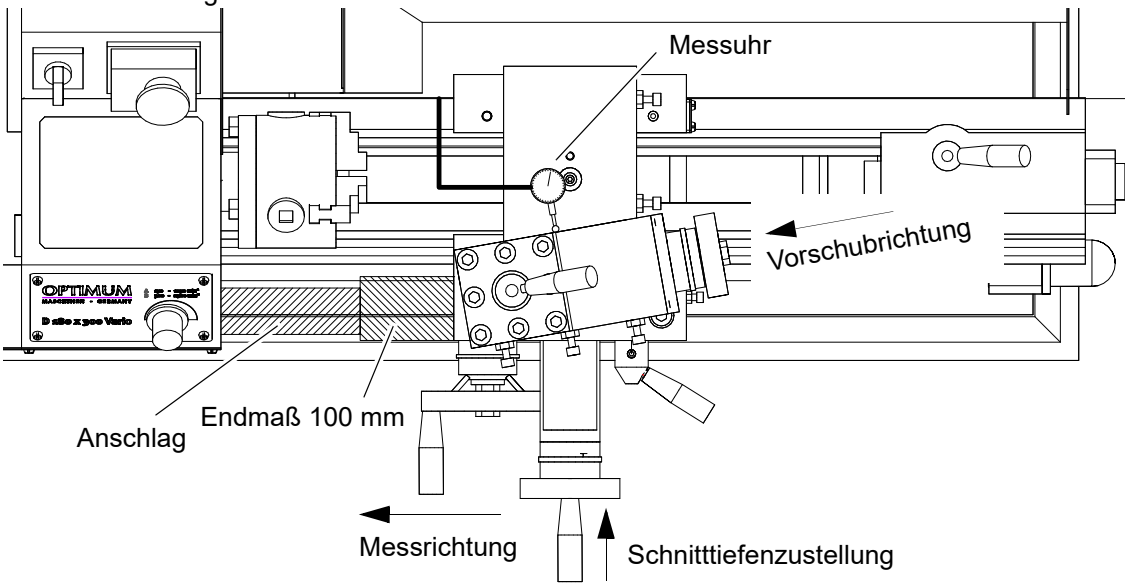


Abb. 4-10: Kegeleinstellung mit Endmaß

3. Durch Ausmessen eines vorhandenen Kegels, mit Messuhr und Stativ.

Das Stativ wird auf den Oberschlitten gestellt. Die Messuhr wird horizontal und 90° zum Oberschlitten ausgerichtet. Der Oberschlitten wird grob dem Kegelwinkel angeglichen und die Messspitze in Kontakt mit der Kegelfläche (Bettschlitten fixieren). Den Oberschlitten jetzt so verdrehen, bis die Messuhr keinen Zeigerausschlag auf der gesamten Kegellänge zeigt (Verstellung über das Handrad des Oberschlittens).

Anschließend kann mit dem Aufrüsten der Drehmaschine, wie unter Punkt 2 begonnen werden. Das Werkstück könnte ein Futterflansch oder eine Planscheibe sein.

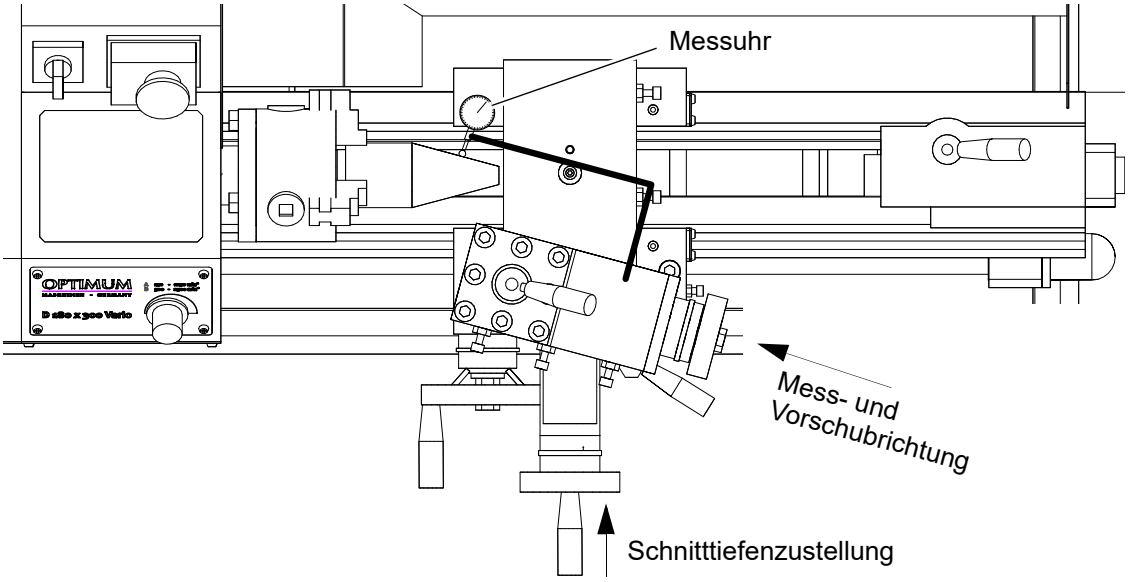


Abb. 4-11: Kegelermittlung mit Messuhr

4. Durch Verstellen des Reitstocks, da die Kegellänge größer als der Verfahrweg des Oberschlittens ist.

Das Werkstück wird zwischen zwei Spitzen gespannt, dafür sind stirnseitig Zentrierbohrungen notwendig. Diese müssen vor dem Entfernen des Drehfutters gebohrt werden. Die Mitnahme des Werkstücks erfolgt über einen Mitnahmebolzen und ein Drehherz.

Der errechnete Wert "Vr" ist das Verstellmaß des Reitstocks. Die Verstellung wird mit der Messuhr überwacht (ebenso die Rückstellung).

Bei dieser Art von Kegelbearbeitung muss mit der kleinsten Drehzahl gearbeitet werden!

Anmerkung:

Um die Position der Reitstockachse zur Drehachse zu prüfen, wird eine Welle mit zwei Zentrierungen zwischen die Spitzen gespannt. Das Stativ mit Messuhr wird auf den Bettschlitten gestellt. Die Messuhr wird 90° zur Drehachse ausgerichtet und mit der Welle horizontal in Kontakt gebracht. Mit dem Bettschlitten wird die Messuhr an der Welle entlang gefahren. Es darf kein Zeigerausschlag auf der gesamten Wellenlänge geben. Wenn eine Abweichung angezeigt wird, muss der Reitstock korrigiert werden.

Berechnung:

$$Vr = \frac{Lw}{2 \times Kv} \quad \text{oder} \quad Vr = \frac{D - d}{2 \times L} \times Lw$$

$$Vr_{max} = \frac{Lw}{50}$$

Die Reitstockverstellung darf den Wert "Vr_{max}" nicht überschreiten, da das Werkstück taumelt!

Beispiel:

Kv = 1 : 40 ; Lw = 150 mm ; L = 100 mm

$$Vr = \frac{150}{2 \times 40} = 1{,}875 \text{ mm} \qquad Vr_{max} = \frac{150}{50} = 3 \text{ mm}$$

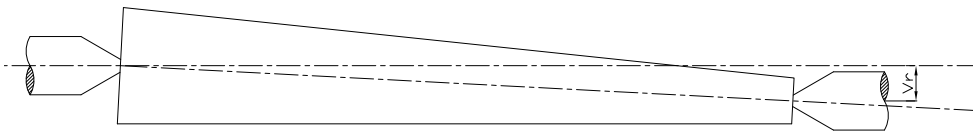


Abb.4-12: Werkstück zwischen Spitzen: Reitstockverstellung Vr

4.14 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen

Je optimaler die Schnittdaten gewählt werden, desto besser wird das Drehergebnis. Einige Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten unterschiedlicher Werkstoffe können auf den nachfolgenden Seiten entnommen werden.

☞ Schnittgeschwindigkeitstabelle auf Seite 39

Kriterien der Schnittbedingungen:

Schnittgeschwindigkeit: Vc (m/min)

Schnitttiefe: ap (mm)

Vorschub: f (mm/U)

Schnittgeschwindigkeit:

Um für die ausgewählte Schnittgeschwindigkeit nun die Drehzahl für die Maschineneinstellung zu bekommen muss folgende Formel angewendet werden.

$$n = \frac{Vc \times 1000}{d \times 3{,}14}$$

Drehzahl: n (1/min)

Werkstückdurchmesser: d (mm)

Bei Drehmaschinen ohne stufenlosem Antrieb (Flachriemenantrieb, Drehzahlgetriebe) wird dann die nächstliegende Drehzahl gewählt.

Schnitttiefe:

Um eine gute Spanbildung zu erreichen, sollte das Ergebnis aus Schnitttiefe geteilt durch den Vorschub eine Zahl zwischen 4 und 10 ergeben.

Beispiel: ap = 1,0 mm; f = 0,14 mm/U ; dies ergibt einen Wert von 7,1 !

Vorschub:

Der Vorschub zum Schruppdrehen sollte so gewählt werden, dass er den halben Wert des Eckenradius nicht übersteigt.

Beispiel: r = 0,4 mm ; ergibt ein fmax. = 0,2 mm/U !

Beim Schlichtdrehen sollte der Vorschub maximal 1/3 vom Eckenradius sein.

Beispiel: r = 0,4 mm ; ergibt ein fmax. = 0,12 mm/U !

4.15 Schnittgeschwindigkeitstabelle

	Drehen								Bohren
Werkstoffe	Schneidstoffe								
	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/ K10	HSS
unlegierter Stahl; Stahlguss; C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
niedriglegierter Stahl Stahlguss; 42CrMo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
hochlegierter Stahl; Stahlguss; X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
nichtrostender Stahl X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15
Grauguss GG10; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
Gusseisen mit Kugelgrafit GGG35; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
Kupfer, Messing	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
Aluminiumlegierungen	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

Beschreibung der beschichteten Hartmetalle:

HC P40 = eine PVD - Beschichtung TiAlN

HC K15 = eine CVD - Beschichtung TiN-Al_2O_3 - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - Beschichtung TiAiN

4.16 Begriffe am Drehwerkzeug

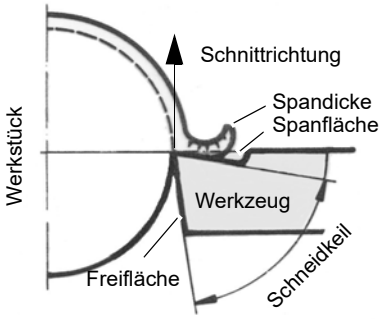


Abb.4-13: Geometrisch bestimmte Schneide beim Trennvorgang

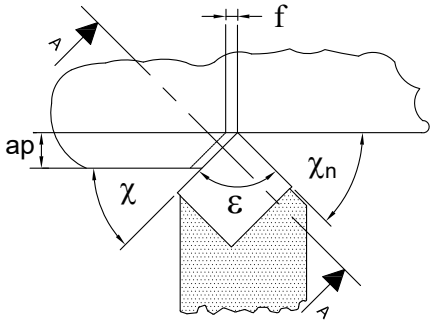


Abb.4-14: Schnitt- und Spanungsgrößen

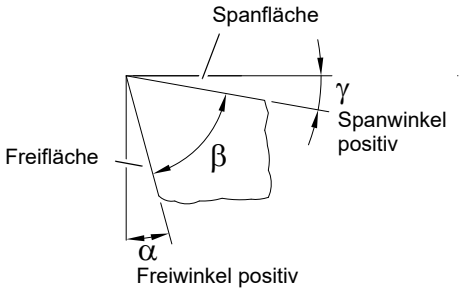


Abb.4-15: Schnitt A - A, positive Schneide

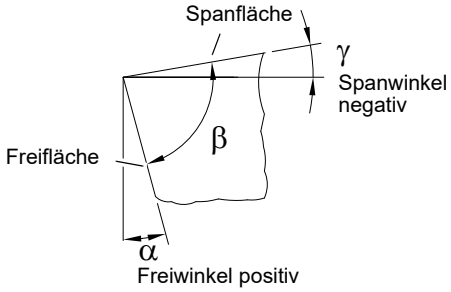


Abb.4-16: Schnitt A - A, negative Schneide

Schneidkeilwinkel	β	Folgende Faktoren beeinflussen den Spanbruch beim Drehen	
Spanwinkel	γ	Einstellwinkel	χ
Freiwinkel	α	Eckenradius	r
Freiwinkel Nebenschneide	α_n	Schneidengeometrie	
Einstellwinkel	χ	Schnittgeschwindigkeit	Vc
Einstellwinkel Nebenschneide	χ_n	Schnitttiefe	ap
Spitzenwinkel	ε	Vorschub	f
Schnitttiefe	ap (mm)		
Vorschub	f (mm/U)		

Der Einstellwinkel ist meistens vom Werkstück abhängig. Zum Schruppen ist ein Einstellwinkel von 45° - 75° günstig. Zum Schlichten wählt man einen Einstellwinkel von 90° - 95° (keine Ratterneigung).

Der Eckenradius dient als Übergang von Hauptschneide zur Nebenschneide. Er bestimmt zusammen mit dem Vorschub die Oberflächengüte. Der Eckenradius darf nicht zu groß gewählt werden, da es sonst zu Vibrationen kommen kann.

4.16.1 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge

	Schnellarbeitsstahl		Hartmetall	
	Freiwinkel	Spanwinkel	Freiwinkel	Spanwinkel
Stahl	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
Guss	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
NE - Metalle	+5° bis +7°	+6° bis +12°	+5° bis +11°	+5° bis +12°
Aluminiumlegierungen	+5° bis +7°	+6° bis +24°	+5° bis +11°	+5° bis +24°

4.16.2 Spanleitstufen Ausführungen

Sie haben die Aufgabe den Spanablauf und die Spanform zu beeinflussen, um optimale Zerspanungsverhältnisse zu erreichen.

Ausführungsbeispiele für Spanleitstufen

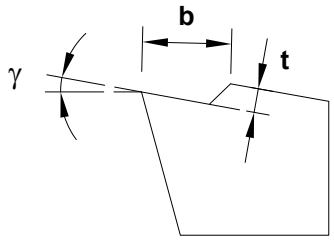


Abb.4-17: Spanleitstufe

b = 1,0 mm bis 2,2 mm

t = 0,4 mm bis 0,5 mm

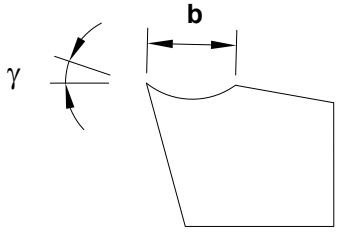


Abb.4-18: Spanleitstufe mit Hohlkehle

b = 2,2 mm mit Hohlkehle

Für Vorschübe von 0,05 bis 0,5 mm/U und Schnitttiefen von 0,2 mm bis 3,0 mm

Die unterschiedlichen Öffnungswinkel (φ) der Spanleitstufen haben die Aufgabe den Span zu führen.

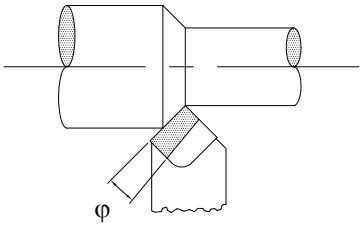


Abb.4-19: Positiver Öffnungswinkel zum Schlichten

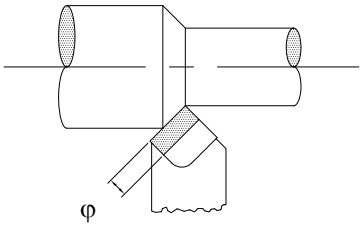


Abb.4-20: Neutraler Öffnungswinkel zum Schlichten und Schruppen

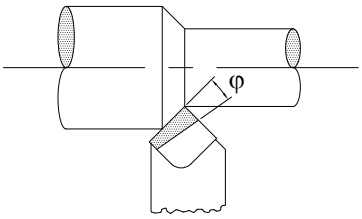


Abb.4-21: Negativer Öffnungswinkel zum Schruppen

Die fertig geschliffene Hauptschneide muss für die Schlichtbearbeitung mit einem Abziehstein leicht abgezogen werden.

Für die Schruppbearbeitung muss eine kleine Fase mit dem Abziehstein erzeugt werden, um die Schneidkante gegenüber aufprallenden Spänen zu stabilisieren (b_f = f x 0,8).

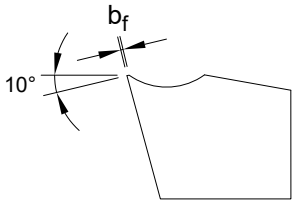


Abb.4-22: Stabilisierte Schneidkante

Anschliff zum Einstech- und Abstechdrehen

(Spanwinkel siehe Tabelle)

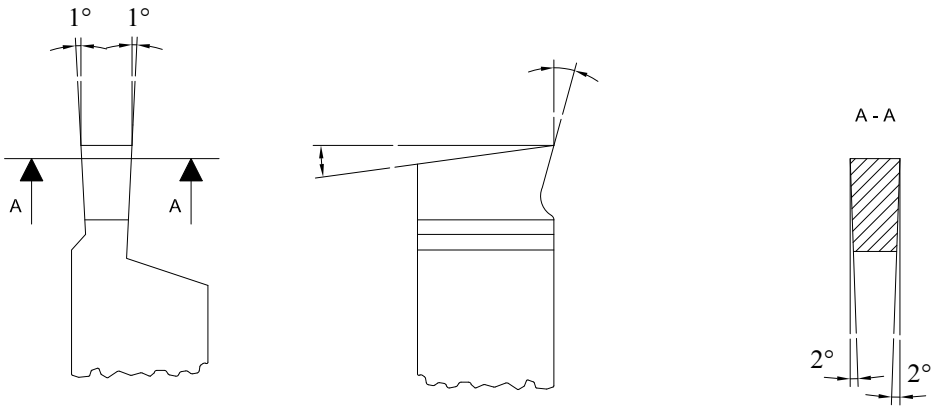


Abb.4-23: Anschliff Einstech- und Abstechdrehen

Anschliff zum Gewindedrehen

Der Spitzenwinkel oder die Form ist beim Gewindestahl von der Gewindeart abhängig.

Siehe auch:

❍ ☞ Gewindearten auf Seite 44

Das Maß X muss größer als die Gewindetiefe sein. Es ist darauf zu achten, dass kein Spanwinkel geschliffen wird, da sonst eine Profilverzerrung entsteht.

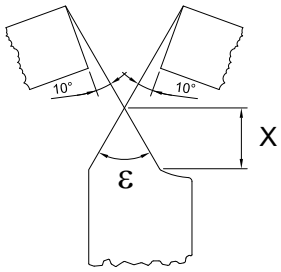


Abb. 4-24: Anschliff zum Gewindedrehen

4.17 Herstellen von Außen und Innengewinden

Gewinde mit kleineren Durchmessern und Standard-Gewindesteigungen sollten wegen der einfacheren Herstellung auf der Drehmaschine mit Gewindebohrern oder Schneideisen durch Drehen des Spannfutters von Hand hergestellt werden.

VORSICHT!

Ziehen Sie den Netzstecker der Drehmaschine heraus, wenn Sie ein Gewinde auf diese beschriebene Arbeitsweise herstellen möchten.

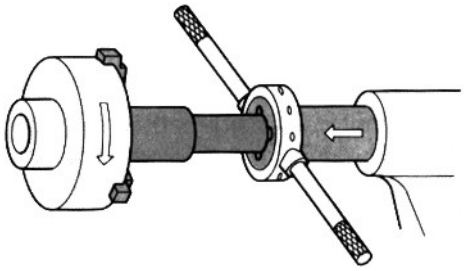


Abb. 4-25: Gewindeschneideisen

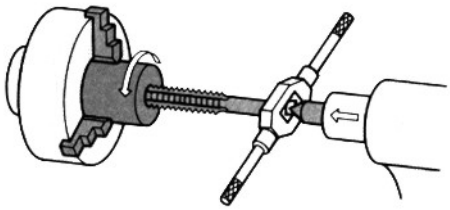


Abb. 4-26: Gewindebohrer

Bolzen und Muttern mit großen Gewindedurchmessern, abweichenden Gewindesteigungen oder speziellen Gewindearten, Rechts- und Linksgewinde, können durch Gewindedrehen hergestellt werden. Für diese Herstellung gibt es ebenso Klemmhalter und Bohrstangen mit auswechselbaren Schneidplatten (einschneidig oder mehrschneidig).

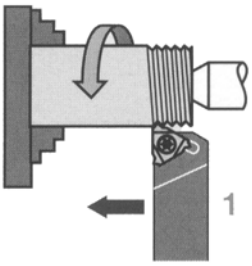


Abb. 4-27: Außengewinde drehen

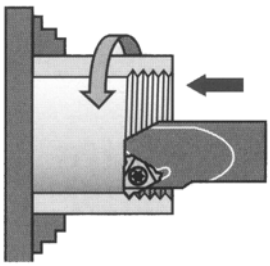
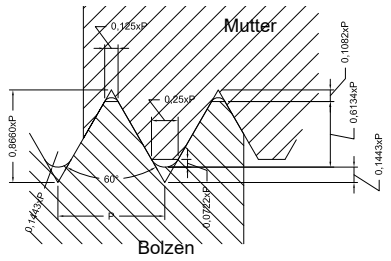
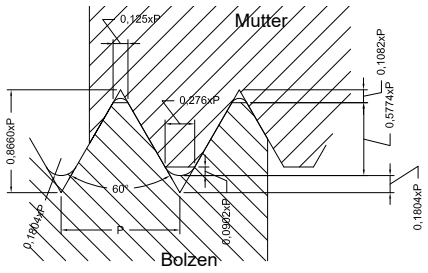
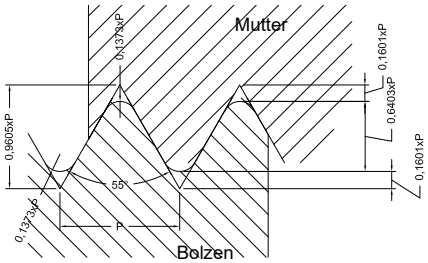
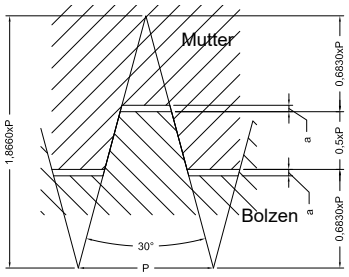
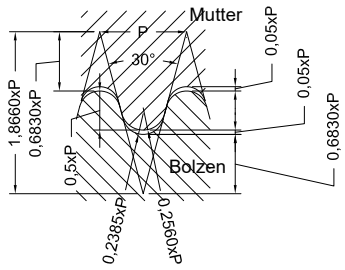
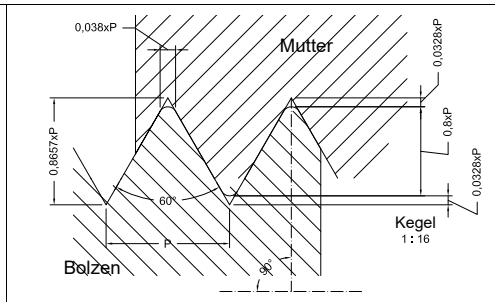


Abb. 4-28: Innengewinde drehen

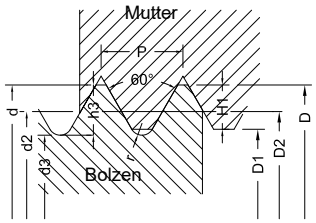
4.18 Gewindearten

Bezeichnung	Profil	Kennbuchstaben	Kurzbezeichnung (z. B.)	Anwendung
ISO-Gewinde		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12 1/4" - 20UNC - 2A 0,250 - UNC - 2A	Werkzeugmaschinen und allgemeiner Maschinenbau
UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Luft- und Raumfahrtindustrie
Whitworth		B.S.W. W	1/4" in. -20 B.S.W.	Zylindrische Gewinde, Rohrgewinde, oder kegelige Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen
ISO-Trapez-gewinde (ein- und mehrgängig)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Bewegungsgewinde, Leit- und Transportspindeln
Rundgewinde		RD	RD DIN 405	Armaturen und für Zwecke der Feuerwehr

TM3110VB_DE_4.fm

NPT		NPT	1“ – 11 ½“ NPT	Armaturen und Rohrverschraubungen

4.18.1 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel)



Steigung P

Gewindetiefe des Bolzens h2=0,6134 x P

Gewindetiefe der Mutter H1 = 0,5413 x P

Rundung r = 0,1443 x P

Flankendurchmesser d2 = D2 =d - 0,6493

Kernlochbohrer = d - P

Flankenwinkel = 60°

Metrische Regelgewinde

Maße in mm: vorzugsweise werden die Gewinde in Spalte 1 verwendet

Gewindebezeichnung d = D		Steigung P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser		Gewindetiefe		Rundung r	Kernlochbohrer
Spalte 1	Spalte 2			Bolzen d3	Mutter D1	Bolzen h3	Mutter H1		
M 1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,75
	M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,85
M 1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,95
	M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	1,1
M 1,6		0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,3
	M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,5
M 2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	1,6
	M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	0,276	0,244	0,065	1,8
M 2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,1
M 3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	2,5
	M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	2,9
M 4		0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	3,3
M 5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	4,2
M 6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	5,0
M 8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	6,8
M 10		1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	8,5
M 12		1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	10,2
	M14	2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	0,289	12

M 16		2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	14
	M18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	0,361	15,5
M 20		2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	17,5
	M 22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	0,361	19,5
M 24		3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	21
	M 27	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	0,433	24
M 30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	0,505	26,5
M 36		4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	32
M 42		4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	37,5
M 48		5,5	44,752	41,866	41,866	3,067	2,706	0,722	43
M 56		5,5	52,428	49,252	49,252	3,374	2,977	0,794	50,5
M 64		6	60,103	56,639	56,639	3,681	3,248	0,866	58

Metrische Feingewinde

Gewindebezeichnung d x P	Flankendurchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser Bolzen	Kerndurchmesser Mutter	Gewindebezeichnung d x P	Flankendurchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser Bolzen	Kerndurchmesser Mutter
M2 x 0,2	1,870	1,755	1,783	M16 x 1,5	15,026	14,160	14,376
M2,5 x 0,25	2,338	2,193	2,229	M20 x 1	19,350	18,773	18,917
M3 x 0,35	2,773	2,571	2,621	M20 x 1,5	19,026	18,160	18,376
M4 x 0,5	3,675	3,387	3,459	M24 x 1,5	23,026	22,160	22,376
M5 x 0,5	4,675	4,387	4,459	M24 x 2	22,701	21,546	21,835
M6 x 0,75	5,513	5,080	5,188	M30 x 1,5	29,026	28,160	28,376
M8 x 0,75	7,513	7,080	7,188	M30 x 2	28,701	27,546	27,835
M8 x 1	7,350	6,773	6,917	M36 x 1,5	35,026	34,160	34,376
M10 x 0,75	9,513	9,080	9,188	M36 x 2	34,701	33,546	33,835
M10 x 1	9,350	8,773	8,917	M42 x 1,5	41,026	40,160	40,376
M12 x 1	11,350	10,773	10,917	M42 x 2	40,701	39,546	39,835
M12 x 1,25	11,188	10,466	10,647	M46 x 1,5	47,026	46,160	46,376
M16 x 1	15,350	14,773	14,917	M48 x 2	46,701	45,546	45,835

4.18.2 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel)

BSW (Ww.): British Standard Withworth Coarse Thread Series ist das in England gebräuchlichste Grobgewinde und entspricht in seiner Verwendungsart dem metrischen Grobgewinde. Die Bezeichnung einer Sechskantschraube (Hexagon head screw) 1/4" - 20 BSW x 3/4" , hierbei ist: 1/4" der Nenndurchmesser der Schraube und 20 die Anzahl der Gewindegänge auf die Länge von einem Zoll.

BSF: British Standard Fine Thread Series. BSW- und BSF sind die Gewindeauswahl für die handelsüblichen Schrauben. Dieses Feingewinde ist in der britischen Werkzeugmaschinenindustrie weit verbreitet, wird jedoch vom amerikanischen UNF-Gewinde verdrängt.

BSP (R): British Standard Pipe Thread. Zylindrisches Rohrgewinde; Bezeichnung in Deutschland: R 1/4" (Nennweite des Rohres in Zoll). Rohrgewinde sind im Durchmesser stärker als "BSW ". Bezeichnung 1/8" - 28 BSP

BSPT: British Standard Pipe - Taper Thread. Konisches Rohrgewinde, Kegel 1:16 ; Bezeichnung: 1/4" - 19 BSPT

BA: British Association Standard Thread (47 1/2° Flankenwinkel). Für Instrumente und Uhren gebräuchlich, wird durch das metrische ISO-Gewinde und das ISO-Miniatur-Gewinde ersetzt. Es besteht aus Nr.-Bezeichnungen von 25 bis 0 = 6,0 mm max. Durchmesser.

Tabelle der Britischen Gewinde

Nenn-Durchmesser des Gewindes		Gewindegänge auf 1"				Gewindegänge auf 1"		
		BSW	BSF	BSP/BSPT		BA-Gewinde		
Zoll	mm			(R)	D. [mm]	Nr.		D. [mm]
		55° Flankenwinkel				47 1/2° Flankenwinkel		
1/16	1,588	60	-	-		16	134	0,79
3/32	2,382	48	-	-		15	121	0,9
1/8	3,175	40	-	28	9,73	14	110	1,0
5/32	3,970	32	-	-	-	13	102	1,2
3/16	4,763	24	32	-	-	12	90,9	1,3
7/32	5,556	24	28	-	-	11	87,9	1,5
1/4	6,350	20	26	19	13,16	10	72,6	1,7
9/32	7,142	20	26	-	-	9	65,1	1,9
5/16	7,938	18	22	-	-	8	59,1	2,2
3/8	9,525	16	20	19	16,66	7	52,9	2,5
7/16	11,113	14	18	-	-	6	47,9	2,8
1/2	12,700	12	16	14	20,96	5	43,0	3,2
9/16	14,288	12	16	-	-	4	38,5	3,6
5/8	15,875	11	14	14	22,91	3	34,8	4,1
11/16	17,463	11	14	-	-	2	31,4	4,7
3/4	19,051	10	12	14	26,44	1	28,2	5,3
13/16	20,638	10	12	-	-	0	25,3	6,0
7/8	22,226	9	11	14	30,20			
15/16	23,813	9	11	-	-			
1"	25,401	8	10	11	33,25			
1 1/8	28,576	7	9	-	-			
1 1/4	31,751	7	9	11	41,91			
1 3/8	34,926	6	8	-	-			
1 1/2	38,101	6	8	11	47,80			
1 5/8	41,277	5	8	-	-			
1 3/4	44,452	5	7	11	53,75			
1 7/8	47,627	4 1/2	7	-	-			
2"	50,802	4 1/2	7	11	59,62			

4.18.3 Gewindeschneidplatten

Bei Gewindeschneidplatten gibt es Teilprofil- und Vollprofilschneidplatten. Die Teilprofilschneidplatte ist für einen gewissen Steigungsbereich ausgelegt (z.B. 0,5 - 3 mm).

- Die Teilprofilschneidplatte ist für die Einzelfertigung optimal geeignet.
- Die Vollprofilschneidplatte ist nur für eine bestimmte Steigung ausgelegt.

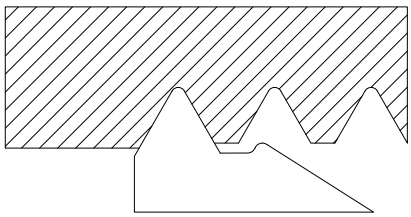


Abb.4-29: Teilprofilschneidplatte

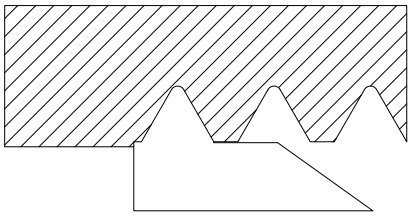


Abb.4-30: Vollprofilschneidplatte

Festlegung der Bearbeitungsmethode von Rechts- und Linksgewinde:

Es werden rechte Klemmhalter oder Bohrstangen eingesetzt. Um ein Rechtsgewinde herzustellen wird die Vorschubrichtung zum Spannfutter gewählt und die Maschinenspindel läuft rechts herum (um die Drehrichtung der Maschinenspindel zu bestimmen, wird von hinten in die Spindel geschaut). Soll ein Linksgewinde hergestellt werden, wird die Vorschubrichtung vom Spannfutter weg zum Reitstock gewählt, und die Maschinenspindel läuft rechts herum.

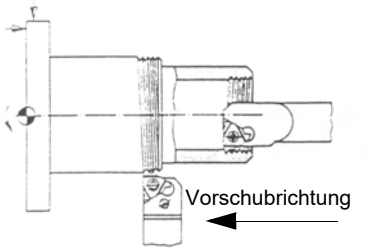


Abb.4-31: Rechtsgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

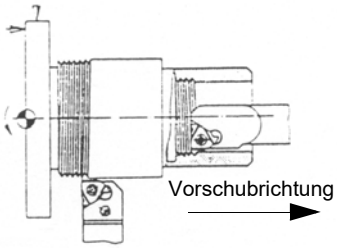


Abb.4-32: Linksgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

Da beim Gewindedrehen andere Bedingungen herrschen wie beim Längsdrehen, muss die vorlaufende Schneide einen größeren Freiwinkel aufweisen als der Steigungswinkel des Gewindes.

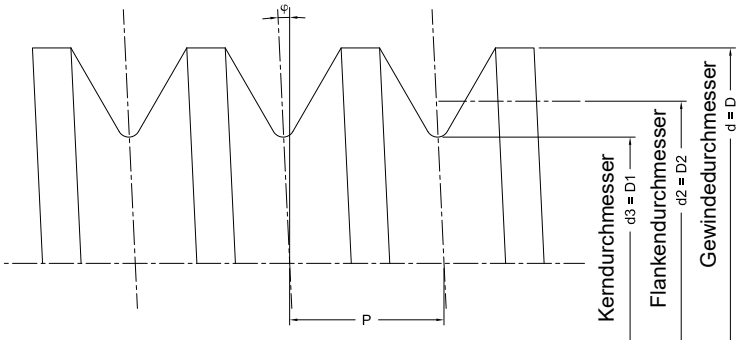


Abb.4-33: Steigungswinkel

Steigungswinkel φ

Steigung P

$$\tan\varphi = \frac{P}{D_2 \times \pi}$$

TM3110VB_DE_4.fm

4.18.4 Beispiel Gewindeschneiden

Es soll als Beispiel ein metrisches Außengewinde M30 x 1,0 mm aus Messing hergestellt werden.

➜ Der komplette Klemmhalter oder Drehmeißel muss mit Blechen unterlegt werden, um genau auf Drehmitte zu kommen.

➜ Es wird die kleinste Spindeldrehzahl eingestellt, damit die Drehmaschine nicht zu lange nachläuft!

➜ Zahnradpaarung für Steigung 1,0 mm im Wechselradgetriebe montieren!

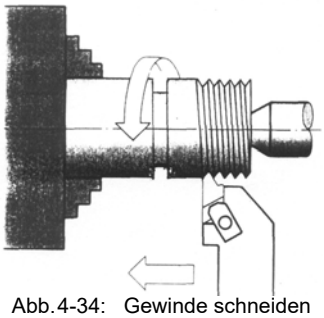


Abb.4-34: Gewinde schneiden

Der Außendurchmesser wurde auf 30,0 mm gedreht und der Klemmhalter zum Gewindeschneiden wird in den Vierfachhalter eingespannt, winklig zur Drehachse ausgerichtet. Die Spitzenhöhe wird überprüft (wie beschrieben).

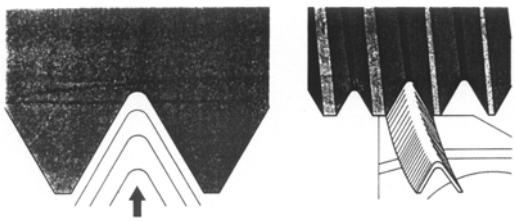


Abb.4-35: Zustellung radial

Die Gewindetiefe wird in mehreren Durchgängen hergestellt. Die Zustellung muss nach jedem Durchgang verringert werden.

Der erste Durchgang erfolgt mit einer Zustellung von
0,1 - 0,15 mm.

Beim letzten Durchgang sollte die Zustellung nicht unter 0,04 mm liegen.

Bei Steigungen bis 1,5 mm kann die Zustellung radial erfolgen.

Für unser Beispiel werden 5 bis 7 Durchgänge festgelegt.

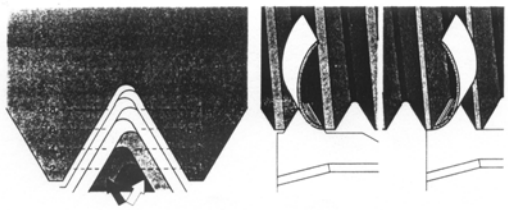


Abb.4-36: Zustellung wechselseitig

Bei größeren Steigungen wird die wechselseitige Flankenzustellung gewählt. Der Oberschlitten wird ab dem 2. Durchgang jeweils um 0,05 - 0,10 mm abwechselnd nach links und rechts verstellt. Die zwei letzten Durchgänge werden ohne seitliche Verstellung durchgeführt. Nach Erreichen der Gewindetiefe werden zwei Durchgänge ohne Zustellung durchgeführt.

Bei der Herstellung von Innengewinde sollten ca. 2 Durchgänge zusätzlich für die Zustellung gewählt werden (Bohrstangen sind instabiler).

Durch Drehen des Handrades des Planschlittens wird mit der Schneidspitze der Außendurchmesser angekratzt, die Skala wird auf Null gedreht. Es ist der Ausgangspunkt für die Zustellung der Gewindetiefe.

Die Skala des Oberschlittens wird ebenfalls auf Null gestellt (wichtig für seitliche Verstellung beim Gewindedrehen von größeren Gewindesteigungen).

Durch betätigen des Handrades des Bettschlittens wird die Schneidspitze kurz vor den Startpunkt des Gewindeanfangs gebracht.

Bei Stillstand der Drehmaschine wird durch umlegen des Einrückhebels der Schlossmutter eine Verbindung zur Leitspindel hergestellt. Über diese Verbindung wird die eingestellte Gewindesteigung auf den Bettschlitten und Klemmhalter übertragen.

ACHTUNG!

Diese Verbindung darf bis zur Fertigstellung des Gewindes nicht getrennt werden!

Starten des Gewindeschneidens:

- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den ersten Schneidvorgang ablaufen lassen.

ACHTUNG!

Den Daumen immer auf dem Ausschalter bereit halten, um eine Kollision mit dem Werkstück oder Spannfutter zu verhindern!

- Am Auslauf des Gewindes sofort die Maschine ausschalten und die Schneide durch drehen am Handrad des Planschlittens aus dem Eingriffsbereich bringen.
- Drehrichtungsschalter auf Rechtslauf stellen.
- Maschine einschalten, den Bettschlitten bis an den Startpunkt zurück fahren, die Maschine ausschalten.
- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf Linkslauf stellen.
- Maschine einschalten und den zweiten Schneidvorgang ablaufen lassen.
- Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis die Gewindetiefe erreicht ist.
- Zum Prüfen des Gewindes wird eine Gewindelehre oder ein Werkstück mit Innengewinde M30 x 1,0 benutzt.
- Ist das Gewinde maßhaltig, kann der Gewindeschneidvorgang beendet werden. Jetzt darf im Stillstand der Einrückhebel der Schlossmutter wieder umgelegt werden. Somit ist die Verbindung zwischen Leitspindel und Bettschlitten getrennt.
- Jetzt müssen die Zahnräder für den Längsvorschub wieder montiert werden!

4.19 Allgemeine Arbeitshinweise

4.19.1 Spannen von langen Werkstücken

- **durch die Hohlwelle der Spindel**

VORSICHT!

Lange Drehteile die durch die Hohlwelle aus der Spindel auf der Antriebsseite hinausragen müssen betreiberseitig durch eine feststehende Abdeckungen vollständig umschlossen gesichert werden. Eine Abdeckung kann eine Hülse sein, die am Spindelstock befestigt wird und als feststehende Schutzeinrichtung das hervorstehende Werkstück vollständig abdeckt.

- **zwischen den Spitzen**

VORSICHT!

Lange Drehteile müssen zusätzlich abgestützt werden. Die Abstützung erfolgt mit der Reitstockpinole und - falls erforderlich - zusätzlich mit einer Lünette.

❍ **mit einem Drehherz**

VORSICHT!

Beim Spannen von Werkstücken zwischen den Spitzen der Drehmaschine unter Verwendung eines Drehherz muss der vorhandene Drehfutterschutz gegen einen kreisrunden Drehfutterschutz ausgetauscht werden.

4.20 Montage von Lünetten

Verwenden Sie die mitlaufende oder feststehende Lünette zum Abstützen langer Drehteile um das Herumschlagen und Wegfliegen des Werkstücks zu verhindern.

VORSICHT!

Bei Montage einer Lünette befindet sich diese funktionsbedingt in der Nähe des Oberschlittens, wodurch sich zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Führung und Werkstück ergeben.

Bei Arbeiten mit Lünetten ist unbedingt eine erhöhte Aufmerksamkeit erforderlich.

4.21 Reitstock

Die Reitstockpinole dient zur Aufnahme von Werkzeugen (Bohrer, Zentrierspitzen, etc.)

➜ Spannen Sie in der Reitstockpinole Ihr erforderliches Werkzeug ein.

❍ Verwenden Sie zur Nachstellung und/oder Einstellung die Skala auf der Pinole.

➜ Klemmen Sie die Pinole mit dem Klemmhebel fest.

❍ Mit den Handrad fahren Sie die Pinole ein und aus.

In die Pinole des Reitstocks kann ein Bohrfutter zur Aufnahme von Bohr- und Senkwerkzeugen gesetzt werden.

INFORMATION

Die längere feste Zentrierspitze aus dem Lieferumfang verwenden, damit sich die Zentrierspitze wieder aus der Reitstockpinole herausdrücken lässt.

INFORMATION

Bei Verwendung von verschiedenen Werkzeugen kann es dazu kommen das man nicht bei der Pinolenmarkierung mit Skalenwert 0 beginnen kann, da bereits in dieser Position das Werkzeug durch den Austreiblappen ausgeworfen wird. Wir empfehlen in solchen Fällen bei einem Wert von 10mm zu starten, und von hier an entsprechend umzurechnen.

4.21.1 Querversetzen des Reitstocks

Das Querversetzen des Reitstockes wird zum Drehen langer, kegeliger Körper benötigt.

➜ Lösen Sie die Verstellschrauben vorne und hinten am Reitstock.

❍ Durch wechselseitiges Lockern und Anziehen der beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) bewegen Sie den Reitstock aus der Mittellage. Der gewünschte Querversatz kann an der Skala abgelesen werden.

➜ Ziehen Sie die Verstellschrauben des Reitstocks wieder fest an.

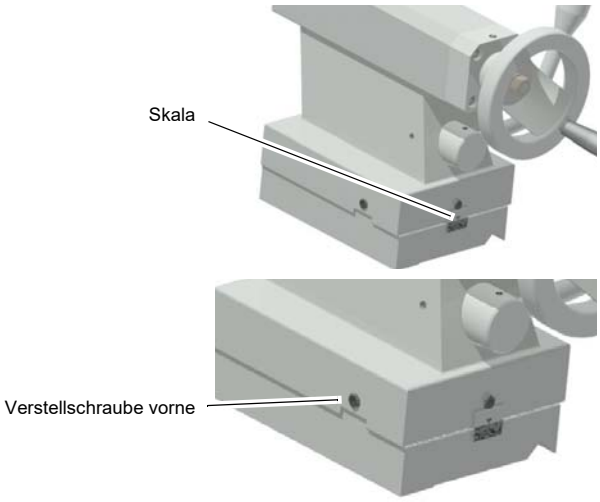


Abb. 4-37: Querversetzen des Reitstocks

INFORMATION

Der Reitstock kann um jeweils ca. +- 10mm nach hinten oder vorne quer versetzt werden.
Beispiel:
Eine 300mm lange Welle zwischen den Spitzen konisch mit 1° Winkelgrad drehen.
Querversatz Reitstock = 300mm x Tan 1°. Der Reitstock muss um ca. 5,236mm quer versetzt werden.

VORSICHT!

Überprüfen Sie die Reitstock- bzw. Pinolenklemmung bei Arbeiten zwischen Spitzen!

Schrauben Sie die Sicherungsschraube am Ende des Drehmaschinenbettes ein, um ein unbeabsichtigtes Herausziehen des Reitstocks aus dem Drehmaschinenbett zu verhindern.

4.22 Allgemeine Arbeitshinweise

4.22.1 Langdrehen

Beim Langdrehen wird der Drehmeißel parallel zur Drehachse bewegt. Der Vorschub erfolgt entweder manuell durch Drehen des Handrades am Bettschlitten oder am Oberschlitten bzw. durch Einschalten des selbsttätigen Vorschubs. Die Zustellung für die Spantiefe erfolgt über den Planschlitten.

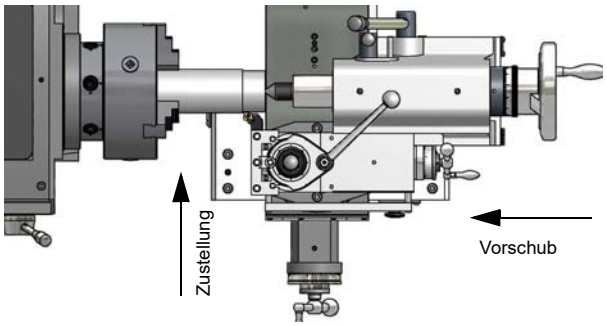


Abb. 4-38: Grafik: Lang drehen

4.22.2 Plandrehen und Einstiche

Beim Plandrehen wird der Drehmeißel rechtwinkelig zur Drehachse bewegt. Der Vorschub erfolgt manuell mit dem Handrad des Planschlittens. Die Zustellung der Spantiefe erfolgt durch den Oberschlitten oder Bettschlitten.

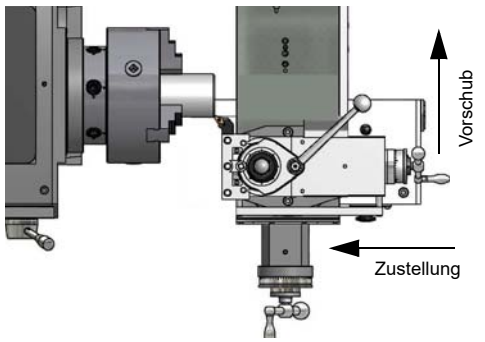


Abb. 4-39: Grafik: Plan drehen

4.22.3 Drehen kurzer Kegel mit dem Oberschlitten

Das Drehen kurzer Kegel erfolgt von Hand mit dem Oberschlitten. Der Oberschlitten wird entsprechend des gewünschten Winkels geschwenkt. Die Zustellung erfolgt mit dem Planschlitten.

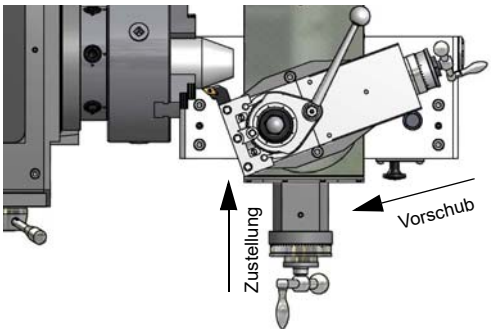


Abb. 4-40: Grafik: Kegeldrehen

➜ Lösen Sie die beiden Klemmschrauben vorne und hinten am Oberschlitten.
➜ Verdrehen Sie den Oberschlitten.
➜ Klemmen Sie den Oberschlitten wieder fest.

4.22.4 Gewinde drehen

Das Gewindedrehen oder Gewindeschneiden erfordert vom Bediener gute Drehkenntnisse und ausreichend Erfahrung.

INFORMATION

Durch einen Sicherheitsmechanismus ist es nicht möglich die Einrückhebel

- Längsvorschub über die Leitspindel
- Planvorschub/Längsvorschub über die Zugspindel

gleichzeitig zu verwenden.

HINWEISE!

Beispiel Außengewinde:

- Der Werkstückdurchmesser muss auf den Durchmesser des gewünschten Gewindes abgedreht sein.
- Das Werkstück benötigt am Gewindebeginn eine Fase und am Gewindeauslauf einen Freistich.
- Die Drehzahl muss möglichst gering sein.
- Der Gewindedrehmeißel muss der Gewindeform genau entsprechen, absolut rechtwinkelig und genau auf Drehmitte eingespannt sein.
- Der Einrückhebel Gewindeschneiden muss während des gesamten Gewindeschneidvorgangs geschlossen bleiben. Ausgenommen sind die Gewindesteigungen die mit der Gewindeschneiduhr durchgeführt werden können.
- Das Gewinde wird in mehreren Schneidvorgängen angefertigt, so dass der Drehmeißel am Ende eines Schneidvorganges vollständig (mit dem Planschlitten) aus dem Gewinde herausgedreht werden muss.
- Der Rückweg wird mit geschlossener Schlossmutter und nicht im Eingriff befindlichem Gewindedrehmeißel durch Betätigen des „Schalthebels Drehrichtung“ ausgeführt.
- Schalten Sie die Drehmaschine aus, und stellen Sie den Gewindedrehmeißel in kleinen Spantiefen mit dem Planschlitten erneut zu.

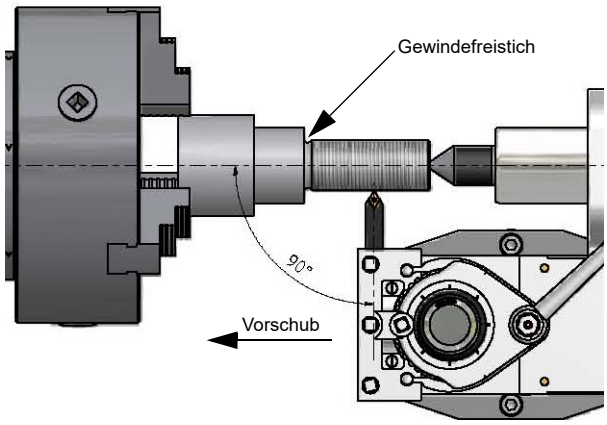


Abb.4-41: Grafik: Gewinde drehen

- Stellen Sie den Oberschlitten vor jedem Durchlauf um ca. 0,2 bis 0,3 mm jeweils abwechselnd nach links und rechts, um ein Freischneiden des Gewindes zu erreichen. Der Gewindedrehmeißel schneidet dadurch bei jedem Durchlauf nur auf einer Gewindeflanke. Führen Sie erst kurz vor dem Erreichen der vollen Gewindetiefe kein Freischneiden mehr durch.

4.23 Kühlschmierstoff

WARNUNG!

Herausschleudern und Überlaufen von Kühlschmierstoffen und Schmiermitteln. Achten Sie darauf, das Kühlschmierstoffe nicht auf den Boden gelangen. Auf den Boden gelaufene Kühlschmierstoffe müssen umgehend entfernt werden.

An der Werkzeugschneide entstehen hohe Temperaturen durch die auftretende Reibungswärme.

Beim Drehen sollte das Werkzeug gekühlt werden. Durch die Kühlung mit einem geeigneten Kühl-/Schmiermittel erreichen Sie ein besseres Arbeitsergebnis und eine längere Standzeit des Drehmeißel.

INFORMATION

Die Drehmaschine wurde mit einem Ein-Komponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmierstoffs.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

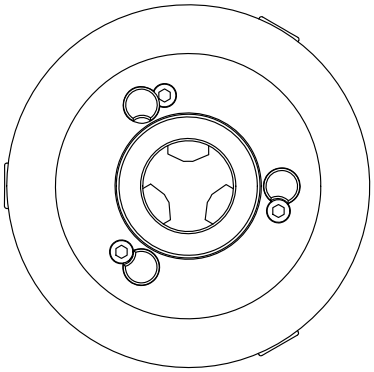
Der Flammpunkt der Emulsion muss größer als 140°C sein.

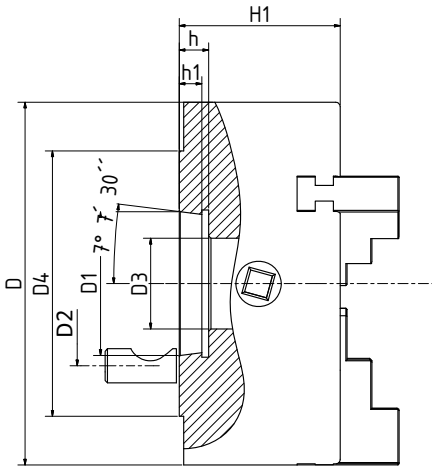
Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Ölanteil > 15%) mit Flammpunkt, kann das Auftreten zündfähiger Aerosol-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

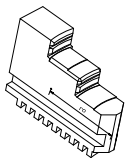
Die Auswahl der Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle, Schmieröle bzw. Fette sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender bzw. Betreiber bestimmt.

Optimum Maschinen Germany GmbH kann für Maschinenschäden die durch ungeeignete Kühlschmierstoffe und Schmierstoffe sowie durch mangelhafte Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen mit dem Kühlschmierstoff und Bettbahnöl bzw. Fett, wenden Sie sich bitte an Ihre Mineralöl-Firma.

4.24 Drehfutter - K11-160 ISO 702-2





Typ		K11-160/D4 (3442761)
Werkstoff Drehfutterkörper		Stahlguss
Camlock Direktaufnahme (ohne Flansch)		DIN ISO 702-2 Größe Nr. 4
maximaler Spanndurchmesser [mm]		160
Drehfutter-Durchlass [mm]		40
max. Drehzahl [min^{-1}]		3000
Maximale Spannkraft Σ_S [kN]		24
Maximales Drehmoment mit Spannfutterschlüssel [Nm]		160
Gewicht Drehfutter [kg]		10
Gewicht einer Drehfutterbacke [kg] gestuft von außen nach innen		0,318
Masse Spannbackensatz [kg]		0,954
Fliehkraftmoment M_c einer Drehfutterbacke [kgm] gestuft von außen nach innen		0,0164
Schwerpunktsabstand r_O der Spannbacke [mm]		40,62
D		160
D1		63,513
D2		82,6
D3		50
D4		117
H_1		71
h		13
h_1		10

4.24.1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Standardprodukt eignet sich zum Spannen von Werkstücken auf Drehmaschinen und anderen rotierenden Werkzeugmaschinen. Jede andere Verwendung kann mit Gefahren verbunden sein. Die angegebenen maximalen technologischen Daten dürfen dabei nicht überschritten werden! Das Handspannfutter darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten eingesetzt werden. Dazu gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Inbetriebnahme-, Montage-, Betriebs-, Umgebungs- und Wartungsbedingungen.

Die zulässige Drehzahl und die notwendige Spannkraft ist für die jeweilige Spannaufgabe nach den jeweils gültigen Normen bzw. Vorgaben nach neuestem Stand der Wissenschaft und Technik (z.B. VDI 3106) zu ermitteln.

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

Vermeidung von Fehlanwendungen

Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des Handspannfutters unter Missachtung der gültigen Sicherheitsnormen und Sicherheitsvorschriften kann Gefahr für Leib und Leben des Bedieners bedroht werden. Beim Einsatz unserer Spannfutter sowohl unter Rotation als auch stationär, müssen gemäß EG-Maschinenrichtlinie Schutzausrüstungen eingesetzt werden, so dass bei Versagen des Spannfutters oder eines Bauteiles des Spannfutters wegfliegende Teile von den Schutzausrüstungen aufgefangen werden. Der Maschinenhersteller muss bei seiner Umhausung / Schutzeinrichtung auf ausreichende Wandstärken achten (unter Beachtung der aktuell geltenden Vorschriften und Normen), da im Falle eines Backenbruchs bzw. bei Werkstückverlust Gefahren für Leib und Leben des Bedienungspersonals entstehen können.

VORSICHT!

Bitte achten Sie auf entsprechende Sicherheitsvorkehrungen beim Transport und im Umgang von Drehfuttern mit hohem Gewicht.

Empfohlene Grenzwerte beim Heben und Tragen von Lasten				
	Zumutbare Last in kg und Häufigkeit des Hebens und Tragens			
	gelegentlich		häufiger	
Lebensalter Jahre	Frauen	Männer	Frauen	Männer
15 - 18	15	35	10	20
19 - 45	15	55	10	30
ab 45	15	45	10	25

GEFAHR!

Überprüfen Sie regelmäßig die Spannkraft des Drehfutters, indem Sie ein Kraftmessgerät in das Drehfutter einsetzen.

VORSICHT!

Gefahr von Beschädigungen durch falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück. Durch eine falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück können die Drehfutterbacken beschädigt werden. Der Außendurchmesser der Drehfutterbacken darf den Außendurchmesser des Spannfutters um maximal 10% überschreiten.

VORSICHT!

Gefährdung durch Vibration durch mit Unwucht rotierende Teile und Lärmentwicklung. Physische und psychische Belastungen durch unwuchtige Werkstücke und Lärm während des Bearbeitungsprozesses am gespannten und rotierenden Werkstück.

- **Rund- und Planlauf des Spannfutters beachten.**
- **Möglichkeiten zur Beseitigung von Unwuchten am Werkstück prüfen.**
- **Drehzahl verringern.**
- **Gehörschutz tragen.**
- **Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden.**

4.24.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

- Für die jeweilige Zerspanungsaufgabe muss die zulässige Drehzahl (nach VDI 3106) rechnerisch ermittelt werden, wobei die maximale Richtdrehzahl nicht überschritten werden darf. Die rechnerisch ermittelten Werte müssen durch eine dynamische Messung überprüft werden.
- Die max. Richtdrehzahl darf nur bei max. eingeleiteter Betätigungskraft und einem einwandfreien und voll funktionsfähigen Spannfutter eingesetzt werden.
- Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden. Beschädigte Teile müssen durch original Ersatzteile ersetzt werden.
- Die Montage und Demontage, die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung des Spannfutters darf nur von befähigtem und sicherheitstechnisch unterwiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Es ist empfehlenswert, die Spannkraft vor Neubeginn einer Serienarbeit und zwischen den Wartungsintervallen mit einem Spannkraftmessgerät zu kontrollieren. Nur eine regelmäßige Kontrolle gewährleistet eine optimale Sicherheit.

4.24.3 Optionale weiche Drehfutterbacken

VORSICHT!

Die optional erhältlichen weichen Drehfutterbacken sind Backen, die dem Anwendungsfall entsprechend gestuft werden müssen. Nicht gestufte Backen führen zu einem erhöhten Fliehkraftmoment mit einer verminderten zulässigen Drehzahl des Drehfutters.

4.24.4 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl

Die Ausgangsspannkraft F_{sp0} ist die Gesamtkraft, die durch Betätigung des Drehfutters im Stillstand radial über die Backen auf das Werkstück einwirkt. Unter Drehzahleinfluss erzeugt die Backenmasse eine zusätzliche Fliehkraft. Die Fliehkraft verringert, bzw. vergrößert die Ausgangsspannkraft in Abhängigkeit, ob von außen nach innen oder von innen nach außen gespannt wird. Die Summe aus Ausgangsspannkraft F_{sp0} und Gesamtfliehkraft F_c ist die wirksame Spannkraft F_{sp}.

$F_{sp} = F_{sp0} \pm F_c$ [N]

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

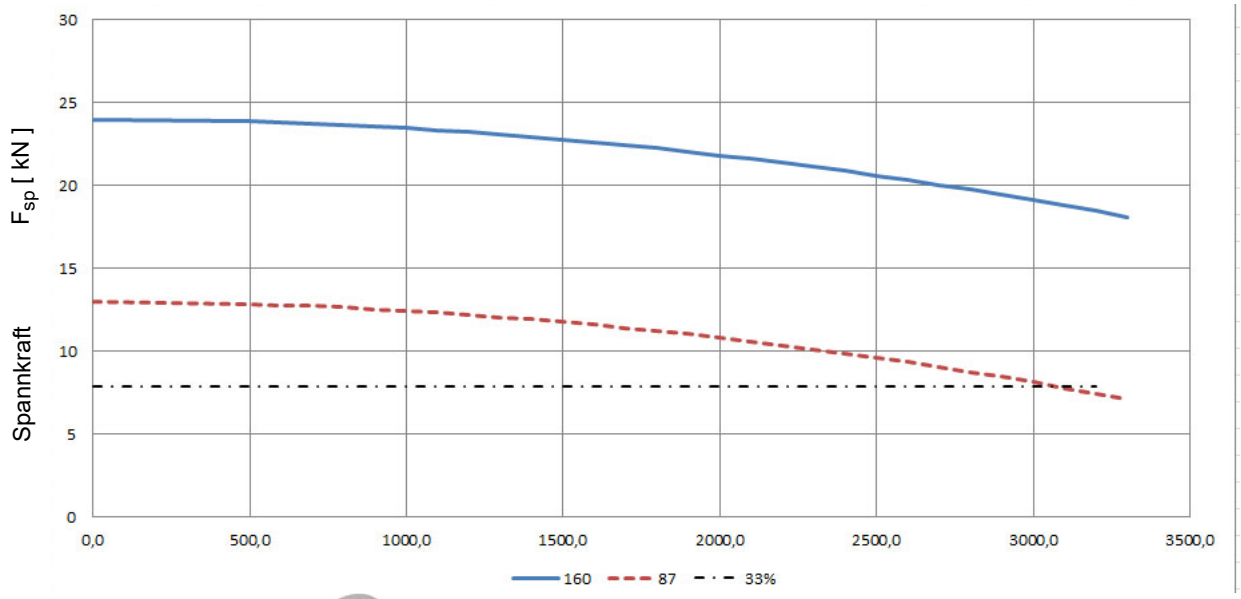
Legende			
F_c	Gesamtfliehkraft [N]	M_{cAB}	Fliehmoment Aufsatzbacken [kgm]
F_{sp}	Wirksame Spannkraft [N]	M_{cGB}	Fliehmoment Grundbacken [kgm]
F_{spmin}	erforderliche Mindestspannkraft [N]	n	Drehzahl [min^{-1}]
F_{sp0}	Ausgangsspannkraft [N]	r_s	Schwerpunktradius [mm]
F_{spz}	Zerspankraft [N]	r_{sAB}	Schwerpunktradius Aufsatzbacke
m_{AB}	Masse einer Aufsatzbacke [kg]	s_{sp}	Sicherheitsfaktor Spannkraft
m_B	Masse Spannbackensatz [kg]	s_z	Sicherheitsfaktor Zerspanen
M_c	Fliehkraftmoment [kgm]	Σ_s	Max. Spannkraft des Futters [KN]
1 Newton (N) = 1 kg m/s²			

GEFAHR!

Gefahr für Leib und Leben des Bedienungspersonals und erhebliche Sachschäden bei Überschreitung der Grenzdrehzahl. Bei einer Spannung von außen nach innen verringert sich mit steigender Drehzahl die wirksame Spannkraft um den Betrag der größer werdenden Fliehkraft (Kräfte sind entgegengerichtet). Bei Überschreitung der Grenzdrehzahl wird die erforderliche Mindestspannkraft F_{spmin} unterschritten. In Folge dessen wird das Werkstück unkontrolliert freigesetzt.

- **Die errechnete Drehzahl nicht überschreiten.**
- **Die erforderliche Mindestspannkraft nicht unterschreiten.**

4.24.5 Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Drehfutter K11-160



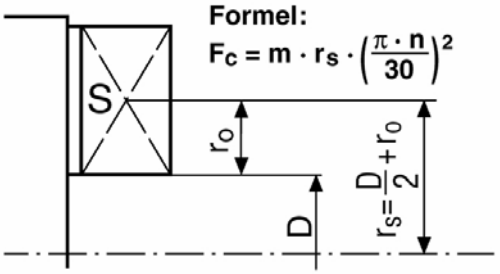
Drehzahl n [min-1]

- Erforderliche Mindestspannkraft 33 %
- Anzugsmoment mit Schlüssel 87 Nm
- Anzugsmoment mit Schlüssel max. 160 Nm

Das Spannkraft-Drehzahl-Diagramm zeigt die rechnerische Fliehkraft mit der zugehörigen Backenausführung in Abhängigkeit der Drehzahl, wenn die Drehfutterbacken nicht über den Drehfutter Außendurchmesser überstehen.

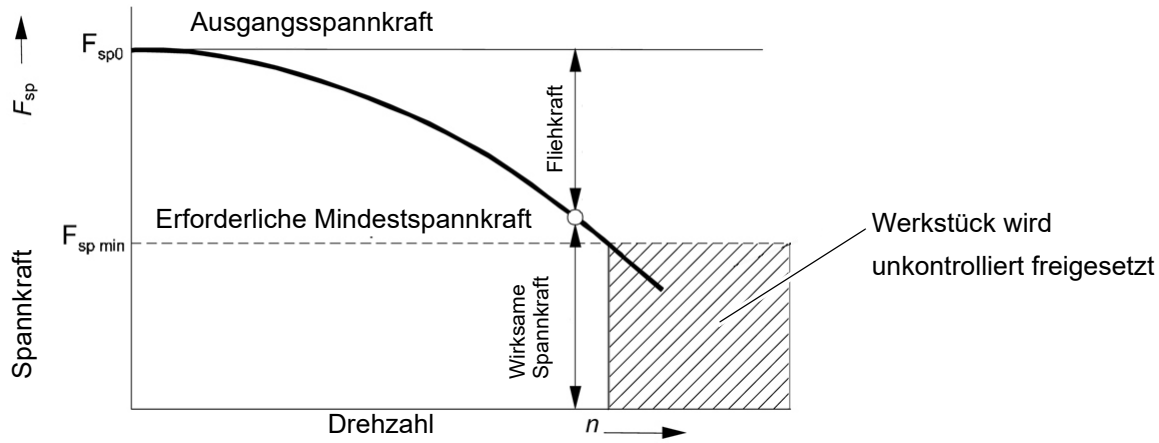
4.24.6 Spannbackenfliehkraft

Zur Berechnung der erforderlichen Spannkraft für die Bearbeitung eines Werkstückes, muss die Fliehkraft der Spannbacken mit berücksichtigt werden.



Fc	Fliehkraft in N
m	Masse in kg/Satz
rs	Schwerpunktabstand in Meter zur Futtermitte
n	Drehzahl min^{-1}
r_0	Schwerpunktabstand der Spannbacke

Die Ermittlung der zulässigen Drehzahl kann nach der VDI-Richtlinie 3106 „Ermittlung der zulässigen Drehzahl bei Drehfuttern (Backenfutter)“ vorgenommen werden. Diese Richtlinie erlaubt auch die Ermittlung der Restspannkraft bei vorgegebener Drehzahl.



Die notwendige wirksame Spannkraft für die Zerspanung F_{sp} berechnet sich aus dem Produkt der Zerspanungskraft F_{spz} mit dem Sicherheitsfaktor S_z. Dieser Faktor berücksichtigt Unsicherheiten in der Berechnung der Zerspanungskraft.

Laut VDI 3106 gilt:

$$F_{sp} = F_{spz} \cdot S_z \text{ [N]}$$

Hieraus lässt sich die Berechnung der Ausgangsspannkraft im Stillstand ableiten:

$$F_{sp0} = S_{sp} \cdot (F_{sp} \pm F_c) \text{ [N]}$$

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

ACHTUNG!

Diese errechnete Kraft darf nicht größer sein als die maximale Spannkraft $\sum_S$ (24 KN) welche auf dem Futter eingraviert ist.

Aus der oberen Formel ist ersichtlich, dass die Summe aus wirksamer Spannkraft F_{sp} und Gesamtfliehkraft F_c mit dem Sicherheitsfaktor für die Spannkraft S_{sp} multipliziert wird.

Laut VDI 3106 gilt: $S_{sp} \geq 1{,}5$

Die Gesamtfliehkraft F_c ist zum einen von der Summe der Massen aller Backen und zum anderen von dem Schwerpunktradius sowie von der Drehzahl abhängig.

ACHTUNG!

Aus Sicherheitsgründen gilt laut EN 1550, dass die Fliehkraft maximal 67% der Ausgangsspannkraft betragen darf.

Die Formel für die Berechnung der Gesamtfliehkraft F_c lautet:

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

Dabei ist **n** die gegebene Drehzahl in min^{-1}. Das Produkt $\mathbf{m_B \cdot r_s}$ wird als Fliehkraftmoment $\mathbf{M_c}$ bezeichnet.

$$M_c = m_B \cdot r_s \text{ [kgm]}$$

Bei Spannfuttern mit geteilten Spannbacken (Grundbacken + Aufsatzbacken), bei denen die Grundbacken ihre radiale Stellung nur um den Betrag des Hubes ändern, müssen das

Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} und das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} addiert werden:

$M_c = M_{cGB} + M_{cAB}$ [kgm]

Das Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} wird aus den Daten des Drehfutters entnommen.
Das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} wird errechnet.

$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB}$ [kgm]

Das Drehfutter K11-160 besitzt keine Grundbacken und keine Aufsatzbacken.

Beispiel:

- Schwerpunktradius r_s der Drehfutterbacke von außen nach innen abgestuft = 0,05160 m (Drehfutterbacke bündig mit dem Drehfutter-Außendurchmesser)
- Gewicht einer Drehfutterbacke = 0,318kg
- Fliehmoment für eine Drehfutterbacke

$M_c = 0{,}318 \text{ kg} \cdot 0{,}05160 \text{ m} = 0{,}0164 \text{ kgm}$

- Das Drehfutter besitzt drei Spannbacken.

$= 0{,}0164 \text{ kgm} \cdot 3 = 0{,}0492 \text{ kgm}$

- Berechnung der Gesamtfliehkraft bei einer Drehzahl von 3000min^{-1}

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

$$= 0{,}0492 \text{ kgm} \cdot \left(\frac{3{,}14 \cdot 3000}{30}\right)^2 = 4850{,}9 \text{ N} = 4{,}8 \text{ kN}$$

Die mögliche Gesamtspannkraft des Drehfutters im Stillstand beträgt $\sum_s$ 24 kN bei einem Anzugsmoment von 160 Nm mit dem Drehfutterschlüssel.
Es verbleibt eine wirksame Spannkraft F_{sp} am Drehfutter von 19,2 kN.

$F_{sp} = \sum_s - F_c = 24 \text{ kN} - 4{,}8 \text{ kN} =$ **19,2 kN**

siehe ☞ Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Drehfutter K11-160 auf Seite 60
siehe ☞ Grundlegende Sicherheitshinweise auf Seite 58

WARNUNG!

Je höher über der Futteroberfläche gespannt wird, desto niedriger wird die Spannkraft.

4.24.7 Hinweise auf nachweispflichtige Unterweisung des Bedienerpersonals

Wir empfehlen dem Betreiber unseres Handspannfutters alle Personen die mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung beauftragt sind, diese Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel „Sicherheit“, zum Erwerb der Fachkenntnisse zur Verfügung zu stellen. Des weiteren empfehlen wir, dem Betreiber innerbetriebliche „Betriebsanweisungen“, unter Berücksichtigung der ihm bekannten Qualifikation des jeweils eingesetzten Personals, zu erstellen.

Der Betreiber hat durch geeignete Organisations- und Instruktionsmaßnahmen sicherzustellen, dass die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsregeln von den Personen, die mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung des Handspannfutters betraut sind, beachtet werden.

4.24.8 Drehfutter abschmieren und reinigen

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

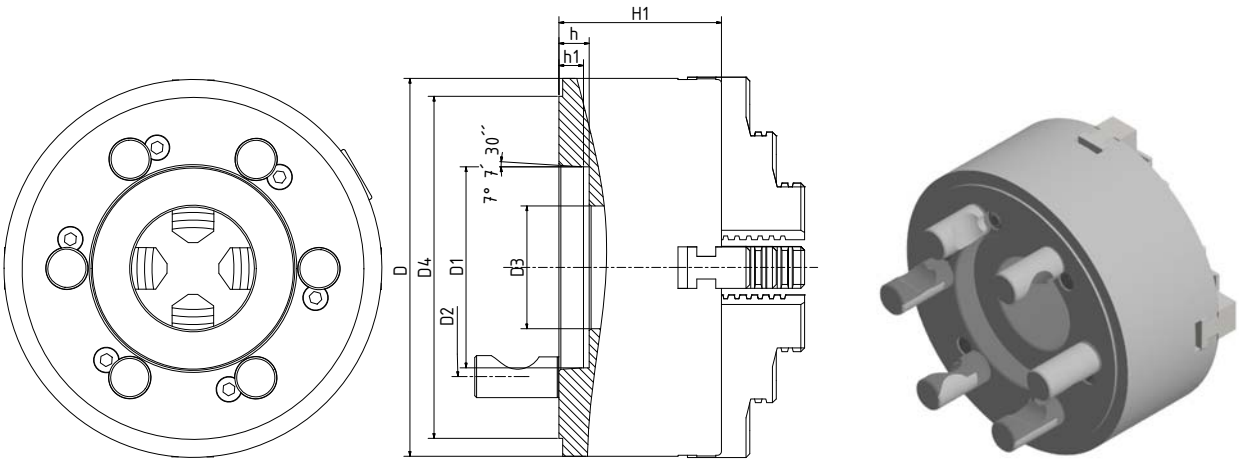
Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit reduzierter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

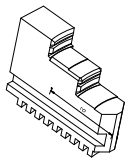
Je nach Futtertyp, Aufsatzbackengewicht und Betriebszustand, kann die Spannkraft eines Drehfutters auf bis zu 50 Prozent der Nennspannkraft abfallen.

Ein vermeintlich sicher gespanntes Werkstück kann dann bei der Bearbeitung aus dem Futter herausfallen.

Ölen Sie das Drehfutter regelmäßig am Öler. Verwenden Sie zusätzlich einen Schmierstoff an der Verzahnung der Spannbacken das von hoher Qualität und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt ist. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

4.25 Drehfutter - K12-200 ISO 702-2



Typ		K12-200/D4 (3442843)	K12-200/D5 (3442845)	K12-200/D6 (3442846)
Werkstoff Drehfutterkörper		Stahlguss	Stahlguss	Stahlguss
Camlock Direktaufnahme (ohne Flansch)		DIN ISO 702-2 Größe Nr. 4	DIN ISO 702-2 Größe Nr. 5	DIN ISO 702-2 Größe Nr. 6
maximaler Spanndurchmesser [mm]		200	200	200
Drehfutter-Durchlass [mm]		55	55	65
max. Drehzahl [min^{-1}]		3000		
Maximale Spannkraft Σ_S [kN]		31		
Maximales Drehmoment mit Spannfutterschlüssel [Nm]		250		
Gewicht Drehfutter [kg]		17		
Gewicht einer Drehfutterbacke [kg] gestuft von außen nach innen		0,61		
Masse Spannbackensatz [kg]		2,44		
Fliehkraftmoment M_c einer Drehfutterbacke [kgm]		0,03945		
Schwerpunktsabstand r_O der Spannbacke [mm]		49,68		
D		200	200	200
D1		63,513	82,563	106,375
D2		82,6	104,8	133,4
D3		50	50	65
D4		117	146	181
H_1		86	86	86
h		13	15	16
h_1		10	12	13

4.25.1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Standardprodukt eignet sich zum Spannen von Werkstücken auf Drehmaschinen und anderen rotierenden Werkzeugmaschinen. Jede andere Verwendung kann mit Gefahren verbunden sein. Die angegebenen maximalen technologischen Daten dürfen dabei nicht

K12-200_ISO-702-2_3442843_3442845_3442846_ba-integrated_DE.fm

überschritten werden! Das Handspannfutter darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten eingesetzt werden. Dazu gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Inbetriebnahme-, Montage-, Betriebs-, Umgebungs- und Wartungsbedingungen.

Die zulässige Drehzahl und die notwendige Spannkraft ist für die jeweilige Spannaufgabe nach den jeweils gültigen Normen bzw. Vorgaben nach neuestem Stand der Wissenschaft und Technik (z.B. VDI 3106) zu ermitteln.

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der "Bestimmungsgemäße Verwendung" festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

Vermeidung von Fehlanwendungen

Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des Handspannfutters unter Missachtung der gültigen Sicherheitsnormen und Sicherheitsvorschriften kann Gefahr für Leib und Leben des Bedieners bedroht werden. Beim Einsatz unserer Spannfutter sowohl unter Rotation als auch stationär, müssen gemäß EG-Maschinenrichtlinie Schutzausrüstungen eingesetzt werden, so dass bei Versagen des Spannfutters oder eines Bauteiles des Spannfutters wegfliegende Teile von den Schutzausrüstungen aufgefangen werden. Der Maschinenhersteller muss bei seiner Umhausung / Schutzeinrichtung auf ausreichende Wandstärken achten (unter Beachtung der aktuell geltenden Vorschriften und Normen), da im Falle eines Backenbruchs bzw. bei Werkstückverlust Gefahren für Leib und Leben des Bedienungspersonals entstehen können.

VORSICHT!

Bitte achten Sie auf entsprechende Sicherheitsvorkehrungen beim Transport und im Umgang von Drehfuttern mit hohem Gewicht.

Empfohlene Grenzwerte beim Heben und Tragen von Lasten				
	Zumutbare Last in kg und Häufigkeit des Hebens und Tragens			
	gelegentlich		häufiger	
Lebensalter Jahre	Frauen	Männer	Frauen	Männer
15 - 18	15	35	10	20
19 - 45	15	55	10	30
ab 45	15	45	10	25

GEFAHR!

Überprüfen Sie regelmäßig die Spannkraft des Drehfutters, indem Sie ein Kraftmessgerät in das Drehfutter einsetzen.

VORSICHT!

Gefahr von Beschädigungen durch falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück. Durch eine falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück können die Drehfutterbacken beschädigt werden. Der Außendurchmesser der Drehfutterbacken darf den Außendurchmesser des Spannfutters um maximal 10% überschreiten.

VORSICHT!

Gefährdung durch Vibration durch mit Unwucht rotierende Teile und Lärmentwicklung. Physische und psychische Belastungen durch unwuchtige Werkstücke und Lärm während des Bearbeitungsprozesses am gespannten und rotierenden Werkstück.

- **Rund- und Planlauf des Spannfutters beachten.**
- **Möglichkeiten zur Beseitigung von Unwuchten am Werkstück prüfen.**
- **Drehzahl verringern.**
- **Gehörschutz tragen.**
- **Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden.**

4.25.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

- Für die jeweilige Zerspanungsaufgabe muss die zulässige Drehzahl (nach VDI 3106) rechnerisch ermittelt werden, wobei die maximale Richtdrehzahl nicht überschritten werden darf. Die rechnerisch ermittelten Werte müssen durch eine dynamische Messung überprüft werden.
- Die max. Richtdrehzahl darf nur bei max. eingeleiteter Betätigungskraft und einem einwandfreien und voll funktionsfähigen Spannfutter eingesetzt werden.
- Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden. Beschädigte Teile müssen durch original Ersatzteile ersetzt werden.
- Die Montage und Demontage, die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung des Spannfutters darf nur von befähigtem und sicherheitstechnisch unterwiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Es ist empfehlenswert, die Spannkraft vor Neubeginn einer Serienarbeit und zwischen den Wartungsintervallen mit einem Spannkraftmessgerät zu kontrollieren. Nur eine regelmäßige Kontrolle gewährleistet eine optimale Sicherheit.

4.25.3 Optionale weiche Drehfutterbacken

VORSICHT!

Die optional erhältlichen weichen Drehfutterbacken sind Backen, die dem Anwendungsfall entsprechend gestuft werden müssen. Nicht gestufte Backen führen zu einem erhöhten Fliehkraftmoment mit einer verminderten zulässigen Drehzahl des Drehfutters.

K12-200_ISO-702-2_3442843_3442845_3442846_ba-integrated_DE.fm

4.25.4 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl

Die Ausgangsspannkraft F_{sp0} ist die Gesamtkraft, die durch Betätigung des Drehfutters im Stillstand radial über die Backen auf das Werkstück einwirkt. Unter Drehzahleinfluss erzeugt die Backenmasse eine zusätzliche Fliehkraft. Die Fliehkraft verringert, bzw. vergrößert die Ausgangsspannkraft in Abhängigkeit, ob von außen nach innen oder von innen nach außen gespannt wird. Die Summe aus Ausgangsspannkraft F_{sp0} und Gesamtfliehkraft F_c ist die wirksame Spannkraft F_{sp}.

$F_{sp} = F_{sp0} \pm F_c$ [N]

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

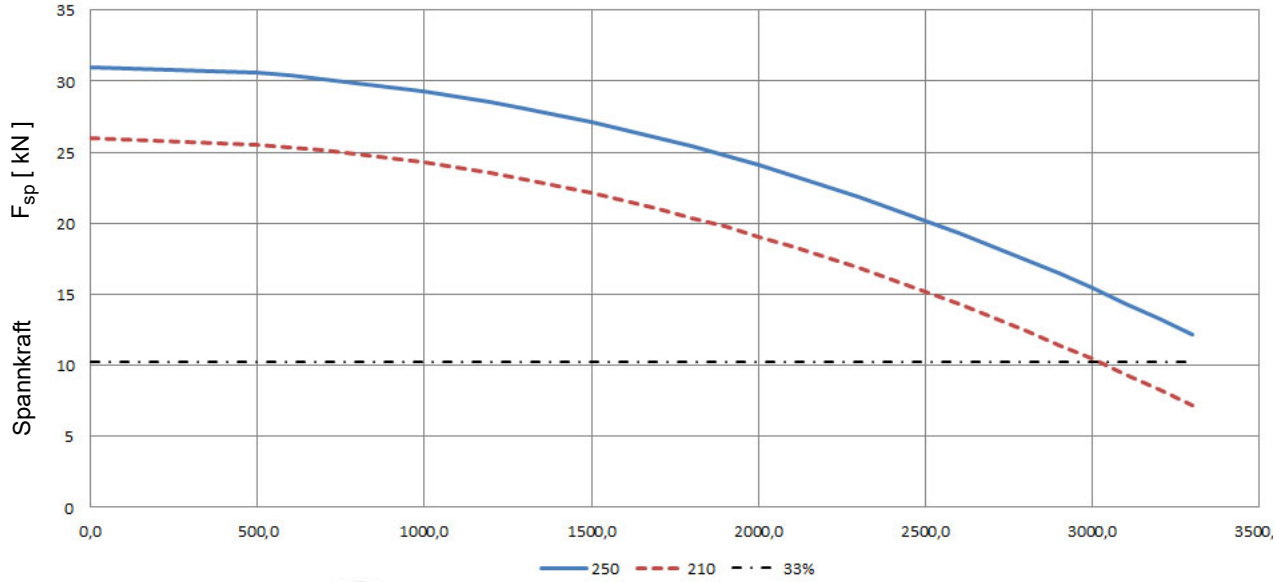
Legende			
F_c	Gesamtfliehkraft [N]	M_{cAB}	Fliehmoment Aufsatzbacken [kgm]
F_{sp}	Wirksame Spannkraft [N]	M_{cGB}	Fliehmoment Grundbacken [kgm]
F_{spmin}	erforderliche Mindestspannkraft [N]	n	Drehzahl [min^{-1}]
F_{sp0}	Ausgangsspannkraft [N]	r_s	Schwerpunktradius [mm]
F_{spz}	Zerspankraft [N]	r_{sAB}	Schwerpunktradius Aufsatzbacke
m_{AB}	Masse einer Aufsatzbacke [kg]	s_{sp}	Sicherheitsfaktor Spannkraft
m_B	Masse Spannbackensatz [kg]	s_z	Sicherheitsfaktor Zerspanen
M_c	Fliehkraftmoment [kgm]	Σ_s	Max. Spannkraft des Futters [KN]
1 Newton (N) = 1 kg m/s²			

GEFAHR!

Gefahr für Leib und Leben des Bedienungspersonals und erhebliche Sachschäden bei Überschreitung der Grenzdrehzahl. Bei einer Spannung von außen nach innen verringert sich mit steigender Drehzahl die wirksame Spannkraft um den Betrag der größer werdenden Fliehkraft (Kräfte sind entgegengerichtet). Bei Überschreitung der Grenzdrehzahl wird die erforderliche Mindestspannkraft F_{spmin} unterschritten. In Folge dessen wird das Werkstück unkontrolliert freigesetzt.

- **Die errechnete Drehzahl nicht überschreiten.**
- **Die erforderliche Mindestspannkraft nicht unterschreiten.**

4.25.5 Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Drehfutter K12-200



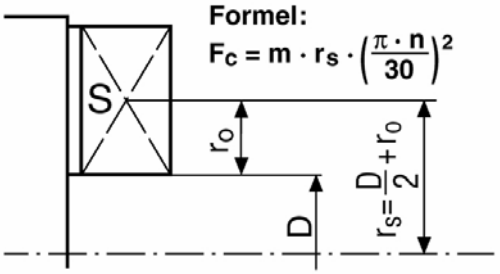
Drehzahl n [min-1]

- Erforderliche Mindestspannkraft 33 %
- Anzugsmoment mit Schlüssel 210 Nm
- Anzugsmoment mit Schlüssel max. 250 Nm

Das Spannkraft-Drehzahl-Diagramm zeigt die rechnerische Fliehkraft mit der zugehörigen Backenausführung in Abhängigkeit der Drehzahl, wenn die Drehfutterbacken nicht über den Drehfutter Außendurchmesser überstehen.

4.25.6 Spannbackenfliehkraft

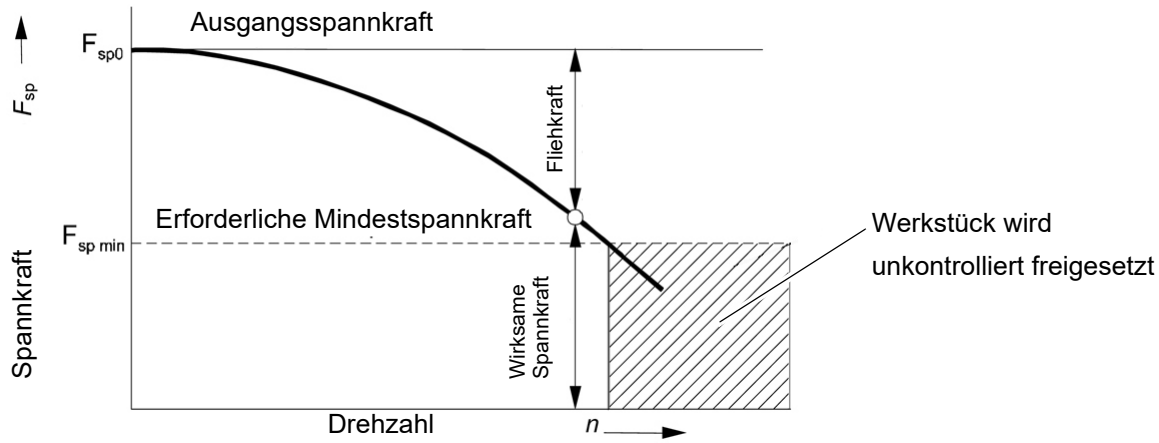
Zur Berechnung der erforderlichen Spannkraft für die Bearbeitung eines Werkstückes, muss die Fliehkraft der Spannbacken mit berücksichtigt werden.



Fc	Fliehkraft in N
m	Masse in kg/Satz
rs	Schwerpunktabstand in Meter zur Futtermitte
n	Drehzahl min^{-1}
r_0	Schwerpunktabstand der Spannbacke

Die Ermittlung der zulässigen Drehzahl kann nach der VDI-Richtlinie 3106 „Ermittlung der zulässigen Drehzahl bei Drehfuttern (Backenfutter)“ vorgenommen werden. Diese Richtlinie erlaubt auch die Ermittlung der Restspannkraft bei vorgegebener Drehzahl.

K12-200_ISO-702-2_3442843_3442845_3442846_ba-integrated_DE.fm



Die notwendige wirksame Spannkraft für die Zerspanung F_{sp} berechnet sich aus dem Produkt der Zerspanungskraft F_{spz} mit dem Sicherheitsfaktor S_z. Dieser Faktor berücksichtigt Unsicherheiten in der Berechnung der Zerspanungskraft.

Laut VDI 3106 gilt:

$$F_{sp} = F_{spz} \cdot S_z \text{ [N]}$$

Hieraus lässt sich die Berechnung der Ausgangsspannkraft im Stillstand ableiten:

$$F_{sp0} = S_{sp} \cdot (F_{sp} \pm F_c) \text{ [N]}$$

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

ACHTUNG!

Diese errechnete Kraft darf nicht größer sein als die maximale Spannkraft $\sum_S$ (31 KN) welche auf dem Futter eingraviert ist.

Aus der oberen Formel ist ersichtlich, dass die Summe aus wirksamer Spannkraft F_{sp} und Gesamtfliehkraft F_c mit dem Sicherheitsfaktor für die Spannkraft S_{sp} multipliziert wird.

Laut VDI 3106 gilt: $S_{sp} \geq 1{,}5$

Die Gesamtfliehkraft F_c ist zum einen von der Summe der Massen aller Backen und zum anderen von dem Schwerpunktradius sowie von der Drehzahl abhängig.

ACHTUNG!

Aus Sicherheitsgründen gilt laut EN 1550, dass die Fliehkraft maximal 67% der Ausgangsspannkraft betragen darf.

Die Formel für die Berechnung der Gesamtfliehkraft F_c lautet:

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

Dabei ist **n** die gegebene Drehzahl in min^{-1}. Das Produkt $\mathbf{m_B \cdot r_s}$ wird als Fliehkraftmoment $\mathbf{M_c}$ bezeichnet.

$$M_c = m_B \cdot r_s \text{ [kgm]}$$

Bei Spannfuttern mit geteilten Spannbacken (Grundbacken + Aufsatzbacken), bei denen die Grundbacken ihre radiale Stellung nur um den Betrag des Hubes ändern, müssen das

Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} und das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} addiert werden:

$M_c = M_{cGB} + M_{cAB}$ [kgm]

Das Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} wird aus den Daten des Drehfutters entnommen.
Das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} wird errechnet.

$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB}$ [kgm]

Das Drehfutter K12-200 besitzt keine Grundbacken und keine Aufsatzbacken.

Beispiel:

- Schwerpunktradius r_s der Drehfutterbacke von außen nach innen abgestuft = 0,06468 m (Drehfutterbacke bündig mit dem Drehfutter-Außendurchmesser)
- Gewicht einer Drehfutterbacke = 0,622kg
- Fliehmoment für eine Drehfutterbacke

M_c = 0,61 kg · 0,06468m = 0,0394 kgm

- Das Drehfutter besitzt vier Spannbacken.

= 0,0632 kgm · **4** = 0,1578 kgm

- Berechnung der Gesamtfliehkraft bei einer Drehzahl von 3000min^{-1}

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

$$= 0{,}1578 \text{ kgm} \cdot \left(\frac{3{,}14 \cdot 3000}{30}\right)^2 = 15558 \text{ N} = 15{,}5 \text{ kN}$$

Die mögliche Gesamtspannkraft des Drehfutters im Stillstand beträgt $\sum_s$ 31 kN bei einem Anzugsmoment von 250Nm mit dem Drehfutterschlüssel.
Es verbleibt eine wirksame Spannkraft F_{sp} am Drehfutter von 15,5 kN.

$F_{sp} = \sum_s - F_c$ = 31 kN - 15,5 kN = **15,5 kN**

siehe ☞ „Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Drehfutter K12-200“ auf Seite 68
siehe ☞ „Grundlegende Sicherheitshinweise“ auf Seite 66

WARNUNG!

Je höher über der Futteroberfläche gespannt wird, desto niedriger wird die Spannkraft.

4.25.7 Hinweise auf nachweispflichtige Unterweisung des Bedienerpersonals

Wir empfehlen dem Betreiber unseres Handspannfutters alle Personen die mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung beauftragt sind, diese Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel „Sicherheit“, zum Erwerb der Fachkenntnisse zur Verfügung zu stellen. Des Weiteren empfehlen wir, dem Betreiber innerbetriebliche „Betriebsanweisungen“, unter Berücksichtigung der ihm bekannten Qualifikation des jeweils eingesetzten Personals, zu erstellen.

Der Betreiber hat durch geeignete Organisations- und Instruktionsmaßnahmen sicherzustellen, dass die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsregeln von den Personen, die

mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung des Handspannfutters betraut sind, beachtet werden.

4.25.8 Drehfutter abschmieren und reinigen

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit reduzierter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Je nach Futtertyp, Aufsatzbackengewicht und Betriebszustand, kann die Spannkraft eines Drehfutters auf bis zu 50 Prozent der Nennspannkraft abfallen.

Ein vermeintlich sicher gespanntes Werkstück kann dann bei der Bearbeitung aus dem Futter herausfallen.

Ölen Sie das Drehfutter regelmäßig am Öler. Verwenden Sie zusätzlich einen Schmierstoff an der Verzahnung der Spannbacken das von hoher Qualität und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt ist. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

5 Schnittgeschwindigkeiten

5.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit

Die Vielzahl der Einflussgrößen macht es unmöglich, allgemeingültige Angaben über die „richtige“ Schnittgeschwindigkeit vorzulegen.

Richtwerttafeln über einzustellende Schnittgeschwindigkeiten sind nur mit größter Umsicht auszuwerten, weil sie nur für ganz bestimmte Fälle gelten. Zu empfehlen sind die in AWF-Schriften niedergelegten Richtwerte ohne Kühlung (keine Bestwerte) angeben. Darüber hinaus sollten die Richtwerttafeln der Schneidstoffhersteller ausgewertet werden, z.B. für Hartmetall-Schneidstoffe die Angaben der Fa. Friedrich Krupp Widia-Fabrik, Essen.

V_{c60} ist die Schnittgeschwindigkeit bei 60 min. Standzeit, V_{c240} entsprechend für 240 min. Standzeit. Man wählt V_{c60} für einfache, leicht auswechselbare Drehmeißel; V_{c240} für einfache Werkzeugsätze mit gegenseitiger Abhängigkeit; V_{c480} für komplizierte Werkzeugsätze, deren Auswechseln wegen der gegenseitigen Abhängigkeit und Genauigkeit der Schneiden längere Zeit erfordert. Gleiche Überlegungen gelten im Hinblick auf die Instandhaltung der Werkzeuge.

Allgemein gilt: Höhere Schnittgeschwindigkeit gibt zeitgünstiges, niedrige Schnittgeschwindigkeit gibt kostengünstiges Zerspanen.

5.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit

$\mathbf{q}_c$ = Schnittgeschwindigkeit in [m/min]

$\mathbf{t}$ = Standzeit in [min]

Die Standzeit $\mathbf{t}$ ist die Zeitspanne in Minuten, in der die Schneide Schnittarbeit verrichtet, bis zum nötigen Wiederanschliff. Sie hat größte wirtschaftliche Bedeutung. $\mathbf{t}$ ist bei gleichem Werkstoff um so kleiner, je höher $\mathbf{q_c}$ gewählt wird, z.B. nur wenige Minuten bei $\mathbf{q_c}$ = 2000 m/min. Verschiedenartige Werkstoffe erfordern zu gleicher $\mathbf{t}$ verschiedene $\mathbf{q_c}$. Alle Betrachtungen dieser Art setzen voraus, dass die übrigen Schnittbedingungen konstant gehalten werden (Werkstoff-, Werkzeug- und Einstellbedingungen). Ändert sich auch nur eine der Bedingungen, muss auch $\mathbf{q_c}$ geändert werden, um zu gleichen $\mathbf{t}$ zu kommen. Deshalb haben nur solche Schnittgeschwindigkeitstabellen einen Sinn, aus deren möglichst sämtliche Schnittbedingungen ersichtlich sind.

5.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine

Die notwendige Drehzahl hängt vom Durchmesser des Werkstücks, des zu bearbeitenden Werkstoffs, des Drehmeißels, sowie der Einstellung des Drehmeißels (Schneidwerkstoff) zum Werkstück ab.

Zu drehender Werkstoff: St37

Schneidwerkstoff (Drehmeißel): Hartmetall

Einstellwinkel [k_r] des Drehmeißel zum Werkstück: 90°

gewählter Vorschub [f]: ca. 0,16mm/U

Sollwert der Schnittgeschwindigkeit [q_c] nach Tabelle: 180 Meter pro Minute

Durchmesser [d] Ihres Werkstücks: 60mm = 0,06m [Meter]

Drehzahl $n = \frac{\vartheta c}{\pi \times d} = \frac{180 m}{min \times 3,14 \times 0,06 m} = 955 min^{-1}$

Stellen Sie an Ihrer Drehmaschine eine Drehzahl ein, die unterhalb der ermittelten Drehzahl liegt.

OPTIMUM MASCHINEN - GERMANY

5.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten

Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten q_c in **m/min** beim Drehen mit Schnellarbeitsstahl (SS) und Hartmetall. (Auszug aus VDF 8799, Gebr. Boehringer GmbH, Göppingen)

Werkstoff	Zugfestigkeit R_m in N mm^2	Schneid-stoff [3]	Vorschub *f* in mm/U und Einstellwinkel k_r [1] [2]																												
			0,063			0,1			0,16			0,25			0,4			0,63			1			1,6			2,5		
			45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°
St 34; St 37; C22; St 42	bis 500	SS							50	40	34,5	45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10
		P 10	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	162	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100			
St 50; C 35	500...600	SS							45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	224	212	200	200			180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100	100	95	90			
St 60; C45	600...700	SS							35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3
		P 10	212	200	190	190	180	170	170	160	150	150	140	132	132	125	118	118	112	106	106	100	95						
St 70; C60	700...850	SS							28	22,4	18	25	20	16	12,5	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
Mn-; CrNi-, CrMo- u.a. leg. Stähle	700...850	SS							25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6	7,5	6	4,5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
	850...1000	SS							20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5	7,1	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6
		P 10	140	132	125	125	118	112	100	95	90	90	85	80	71	67	63	63	60	56	56	53	50						
	1000..1400	SS							14	11	9	11	9	7	9	7	5,6	7	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6	4,5	3,6	2,8	3,6	2,8	2,2
		P 10	80	75	71	71	67	63	63	60	56	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5						
Nichtrostender Stahl	600..700	P 10	80	75	71	71	67	63	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28						
Werkzeugstahl	1500..1800	SS							9	7	5,6	5,6	4,5	3,6	4	3,2	2,5												
		P 10	45	42,5	40	40	37,5	35,5	35,5	33,5	31,5	28	26,5	25	25	23,4	22	22	21	20	18	17	16						
Mn - Hartstahl		P 10	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28	28	26,5	25	22	21	20	20	19	18	18	17	16									
GS-45	300..500	SS							45	35,5	28	35,5	28	22	31,5	25	20	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	150	140	132	118	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60						
GS-52	500..700	SS							28	22	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6
		P 10	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5						
GS-15	HB...2000	SS							45	40	31,5	31,5	28	22	22	20	16	18	16	12,5	12,5	11	9	11	10	8	9	8	6,3
		K20	125	118	112	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60							
GS-25	HB 2000..2500	SS							28	25	20	20	18	14	14	12,5	10	11	10	8	9	8	6,3	7,5	6,7	5,3	6	5,3	4,25
		K10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
GTS-35 GTW-40		SS							37,5	33,5	33,5	28	26,5	25	22	21	20	18	17	16	12,5	12	11	11	10	10	9	8,5	8
		K10/P10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
Hartguss	RC420..570	K10	19	18	17	17	16	15	15	14	13,2	13,2	12,5	11,8	11,8	11,2	10,6	10,6	10	9,5	9	8,5	8	8	7,5	7,1			
Gußbronze DIN 1705		SS							53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5	37,5	35,5	33,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	315	300	280	280	265	250	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125			
Rotguß DIN 1705		SS							75	71	67	63	60	56	50	47,5	45	40	37,5	35,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	425	400	375	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	265	250	236	250	236	224	236	224	212			
Messing DIN 1709	HB 800..1200	SS							112	106	100	90	85	80	67	63	60	50	47,5	45	37,5	33,5	33,5	26,5	25	23,6			
		K 20	500	475	450	475	450	425	450	425	400	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	280	265	250			
Al-Guß DIN 1725	300..420	SS	125	118	112	100	95	85	75	71	67	56	53	50	42,5	40	37,5	31,5	30	28	25	23,6	22,4						
		K 20	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	118	112	106	100	95	90
Mg-Leg. DIN 1729		SS	850	800	750	800	750	710	750	710	670	670	630	600	630	600	560	600	560	530	600	560	530	560	530	500	530	500	475
		K 20	1600	1500	1400	1320	1250	1250	1180	1120	1120	1120	1060	1000	1000	950	900	900	850	800	800	750	710	710	670	630	630	600	560

Die eingetragenen Werte gelten für eine Spanungstiefe bis 2,24 mm. Über 2,24 mm bis 7,1 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R10 um angenähert 20% zu kürzen.
Über 7,1 mm bis 22,4 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R5 um angenähert 40% zu kürzen.Die Werte Θ_c müssen beim Abdrehen einer Kruste, Gußhaut oder bei Sandeinschlüssen um 30 .... 50 % verringert werden.

Die Standzeit **t** für Hartmetall P10, K10, K20 = 240 min; für Schnellarbeitsstahl SS = 60 min.

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

6 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der Drehmaschine.

ACHTUNG!

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- **die Betriebssicherheit,**
- **einen störungsfreien Betrieb,**
- **eine lange Lebensdauer der Drehmaschine und**
- **die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.**

Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

Achtung!

Entfernen Sie niemals Späne mit Druckluft, oder Reinigen Sie den Arbeitsraum der Drehmaschine niemals mit Druckluft. Das Reinigen mit Druckluft innerhalb des Arbeitsraumes kann zu Beschädigungen der Drehmaschine führen.

6.1 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

- **Schwerste Verletzungen von Personen, die an der Drehmaschine arbeiten,**
- **Schäden an der Drehmaschine.**

Nur qualifiziertes Personal darf die Drehmaschine warten und instandsetzen.

6.1.1 Vorbereitung

WARNUNG!

Arbeiten Sie nur dann an der Drehmaschine wenn der Netzstecker heraus gezogen wurde. Bringen Sie ein Warnschild an.

6.1.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

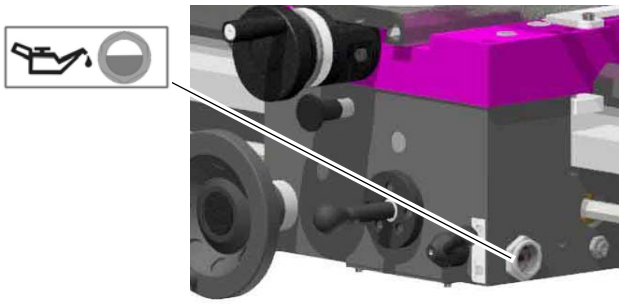
☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 12

WARNUNG!

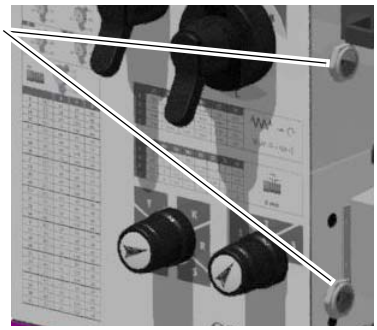
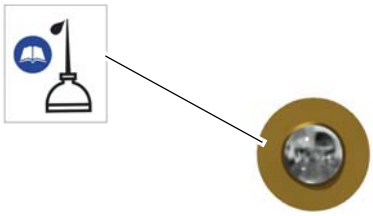
Überzeugen Sie sich vor dem Starten der Drehmaschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die Drehmaschine nicht beschädigt wird.

6.2 Inspektion und Wartung

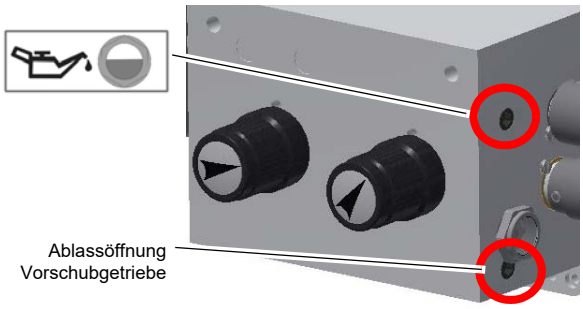
Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

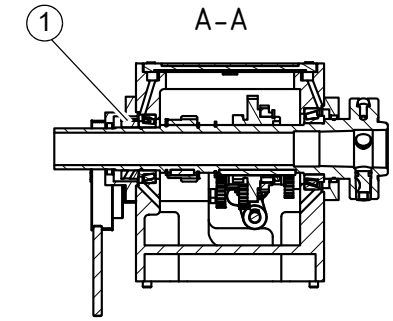
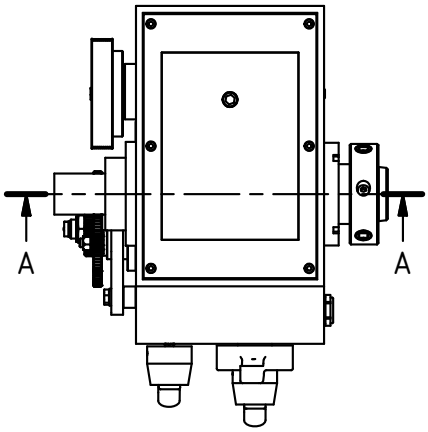
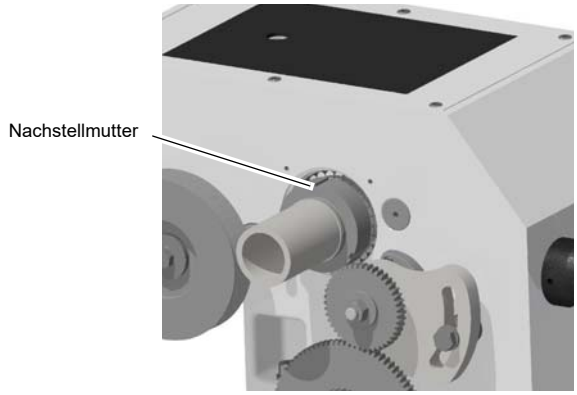
Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	Drehmaschine	☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 12		
	Drehspindelaufnahme	Kontrollieren	☞ Werkstückträger befestigen auf Seite 33	
Arbeitsbeginn, Täglich	Spänewanne und Innenraum	Reinigen	➜ Reinigen Sie den Innenraum der Drehmaschine und die Spänewanne. Verwenden Sie einen Spanhaken um lange Späne herauszuziehen.	
	Schlosskasten	Ölmenge kontrollieren	➜ Den Ölstand im Schlosskasten kontrollieren. Ölstand mit Hilfe des Schauglases kontrollieren. Füllstand max. bis zur Mitte des Schauglases. 	

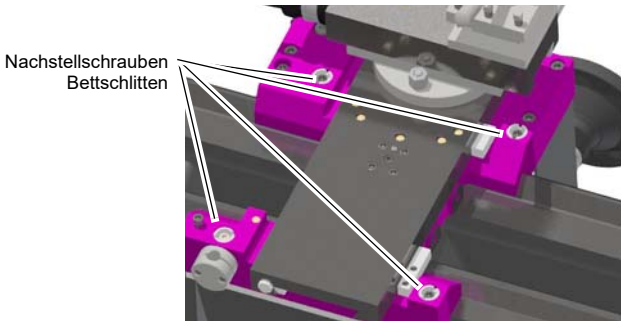
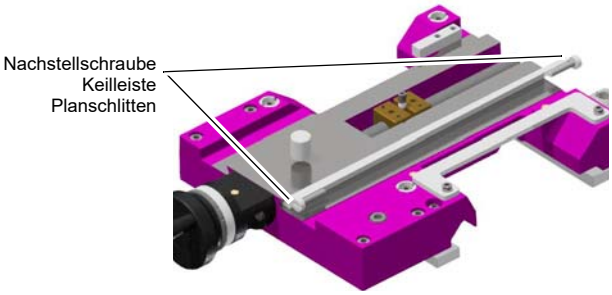
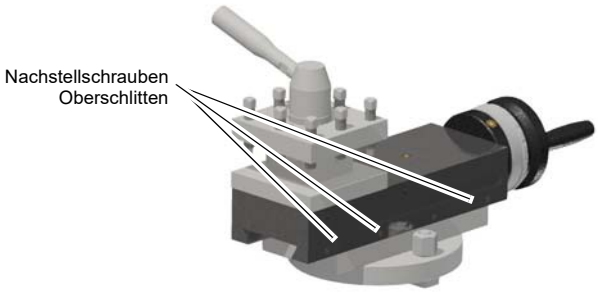
TM3110VB_DE_5.fm

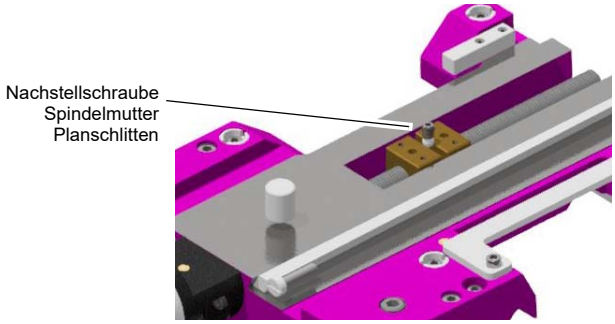
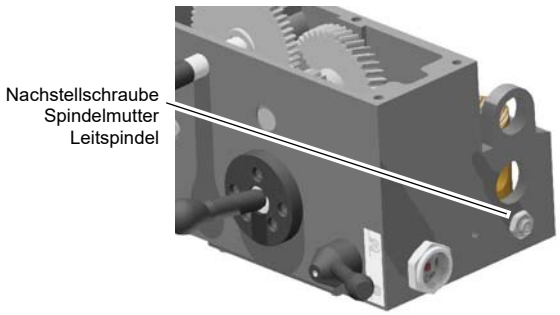
Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
wöchentlich		Ölen	➜ Alle blanken Stahlflächen einölen. ➜ Die Wechselräder mit einem Lithium-Fett leicht abschmieren.	
	Drehmaschine	Ölen	➜ Alle Führungsbahnen einölen.	
	Getriebe	Füllstandskontrolle	➜ Die Ölstände am Vorschubgetriebe, und Spindelstock kontrollieren. Ölstand mit Hilfe des Schauglases kontrollieren. Füllstand max. bis zur Mitte des Schauglases.  Abb.6-1: Spindelstock	
Erstmals nach wenigen Betriebsstunden, dann nach Bedarf	Flachriemen Spindelantrieb	Kontrollieren Nachstellen	Die Maschine wurde mit vorgespanntem Antriebsriemen ausgeliefert. ➜ Nach ein paar Betriebsstunden kann es möglich sein, dass der Flachriemen nachgespannt werden muss, da sich dieser aufgrund der Neuheit gedehnt hat. Der Flachriemen wird mit Hilfe der Motorbefestigung nachgespannt. Darauf achten, das die Achsrichtung der Antriebsrolle weiterhin Achsparallel zur getriebenen Rolle ist.	
wöchentlich	Leitspindel, Zugspindel, Reitstock, Bettschlitten, Oberschlitten, Planschlitten, Wechselradschere	Ölen	➜ Alle Öler mit Maschinenöl befüllen.  Abb.6-2: Öler an der Drehmaschine	

TM3110VB_DE_5.fm

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
mindestens wöchentlich	**Drehfutter**	Abschmieren	☞ Drehfutter abschmieren und reinigen auf Seite 80	
Erstmals nach 150 Betriebsstunden, dann alle 2000 Betriebsstunden	**Vorschubgetriebe**	Ölwechsel	➜ Verwenden Sie beim Ölwechsel einen geeigneten Auffangbehälter mit ausreichendem Fassungsvermögen. ➜ Drehen Sie die Schraube der Ablassöffnung heraus. Die Ablassöffnung befindet sich unterhalb des Schauglases. ➜ Drehen Sie die Schraube der Einfüllöffnung heraus. Die Einfüllöffnung befindet sich über dem Schauglas. ➜ Verschließen Sie die Ablassöffnung, wenn kein Öl mehr Austritt. ➜ Füllen Sie an der Einfüllöffnung mit einem geeigneten Gefäß bis zur Mitte der Messmarke des Schauglases nach. ☞ Betriebsmittel auf Seite 16  Abb. 6-3: Vorschubgetriebe	
nach 4 Jahren	**Elektrik**	**Auswechseln**	Die Lebensdauer des Drehrichtungsschalters (ZH-A) an der Drehmaschine ist abhängig von den verwendeten Betriebsbedingungen möglicherweise erreicht worden. Ein Austausch für den weiteren störungsfreien Betrieb wird empfohlen. Durch Kundendiensttechniker ☞ Kundendiensttechniker auf Seite 81	

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Bei Bedarf	**Spindellager**	nachziehen	➜ Wenn die Vorspannung der Kegelrollenlager nachlässt, mit der Nachstellmutter Nachspannen   Abb. 6-4: Spindellager  Abb. 6-5: Nachstellmutter	

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Bei Bedarf	**Führungsbahn Bettschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Führungsbahn kann durch Nachstellen verkleinert werden.  Abb.6-6: Bettschlitten	
Bei Bedarf	**Führungsbahn Planschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Führungsbahn kann durch Nachstellen verkleinert werden. Drehen Sie die Nachstellschrauben und verschieben Sie dadurch die Keilleiste.  Abb.6-7: Planschlitten	
Bei Bedarf	**Führungsbahn Oberschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Führungsbahn kann durch Nachstellen verkleinert werden. Drehen Sie die Nachstellschrauben und verschieben Sie dadurch die Keilleiste.  Abb.6-8: Oberschlitten	

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Bei Bedarf	Spindelmutter Planschlitten	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Spindelmutter des Planschlitten kann durch Nachstellen verkleinert werden. Drehen Sie die Nachstellschraube geringfügig um die Spindelmutter etwas weiter zu spreizen.  Abb.6-9: Planschlitten	
Bei Bedarf	Spindelmutter Planschlitten	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Führung der Spindelmutter der Leitspindel kann durch Nachstellen verkleinert werden.  Abb.6-10: Schlosskasten	

6.3 Empfohlene Verschleißteile

1 x Flachriemen Antrieb
Abstreifer an den Führungsbahnen

6.3.1 Drehfutter abschmieren und reinigen

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit reduzierter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Je nach Futtertyp, Aufsatzbackengewicht und Betriebszustand, kann die Spannkraft eines Drehfutters auf bis zu 50 Prozent der Nennspannkraft abfallen.

Ein vermeintlich sicher gespanntes Werkstück kann dann bei der Bearbeitung aus dem Futter herausfallen.

TM3110VB_DE_5.fm

Schmieren Sie das Drehfutter ab. Das Drehfutter sollte mindestens einmal in der Woche abgeschmiert werden. Der verwendete Schmierstoff sollte von hoher Qualität sein und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt sein. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Drehfuttern auf dem Markt, die sich in der Schmiermethode erheblich unterscheiden. Beachten Sie die Bedienungsanleitungen des jeweiligen Drehfutterherstellers.

6.4 Instandsetzung

6.4.1 Kundendiensttechniker

Fordern Sie für alle Reparaturen einen autorisierten Kundendiensttechniker an. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler wenn Ihnen der Kundendienst nicht bekannt ist, oder wenden Sie sich an die Fa. Stürmer Maschinen GmbH in Deutschland, die Ihnen einen Fachhändler nennen können. Optional kann die

Fa. Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

96103 Hallstadt

einen Kundendiensttechniker stellen, jedoch kann die Anforderung des Kundendiensttechnikers nur über Ihren Fachhändler erfolgen.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

7 Ersatzteile - Spare parts

7.1 Ersatzteilbestellung - *Ordering spare parts*

Bitte geben Sie folgendes an - *Please indicate the following :*

- Seriennummer - *Serial No.*
- Maschinenbezeichnung - *Machines name*
- Herstellungsdatum - *Date of manufacture*
- Artikelnummer - *Article no.*

Die Artikelnummer befindet sich in der Ersatzteilliste. *The article no. is located in the spare parts list.* Die Seriennummer befindet sich am Typschild. *The serial no. is on the rating plate.*

7.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline

+49 (0) 951-96555 -118

ersatzteile@stuermer-maschinen.de

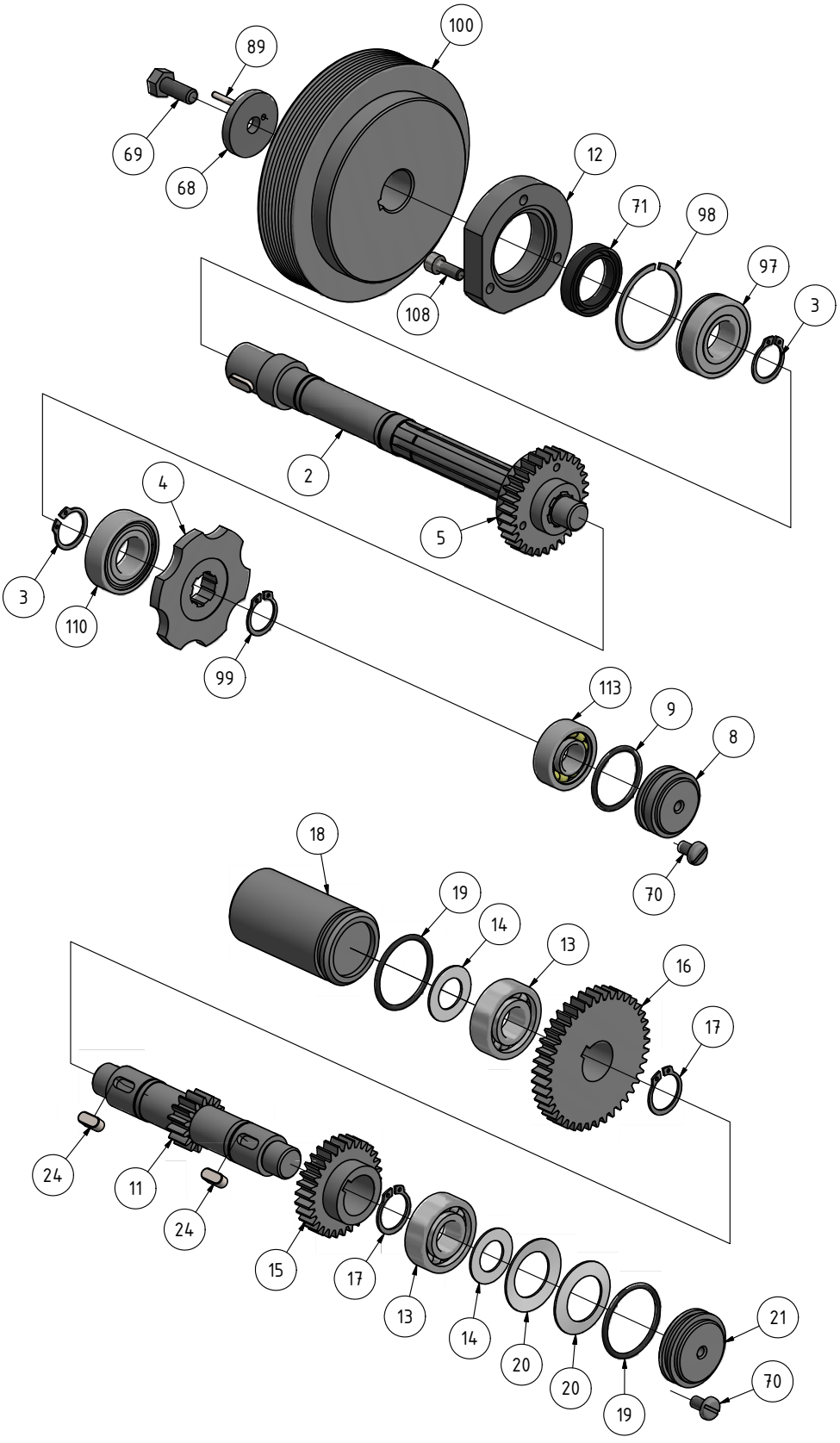
7.3 Service Hotline

+49 (0) 951-96555 -100

service@stuermer-maschinen.de

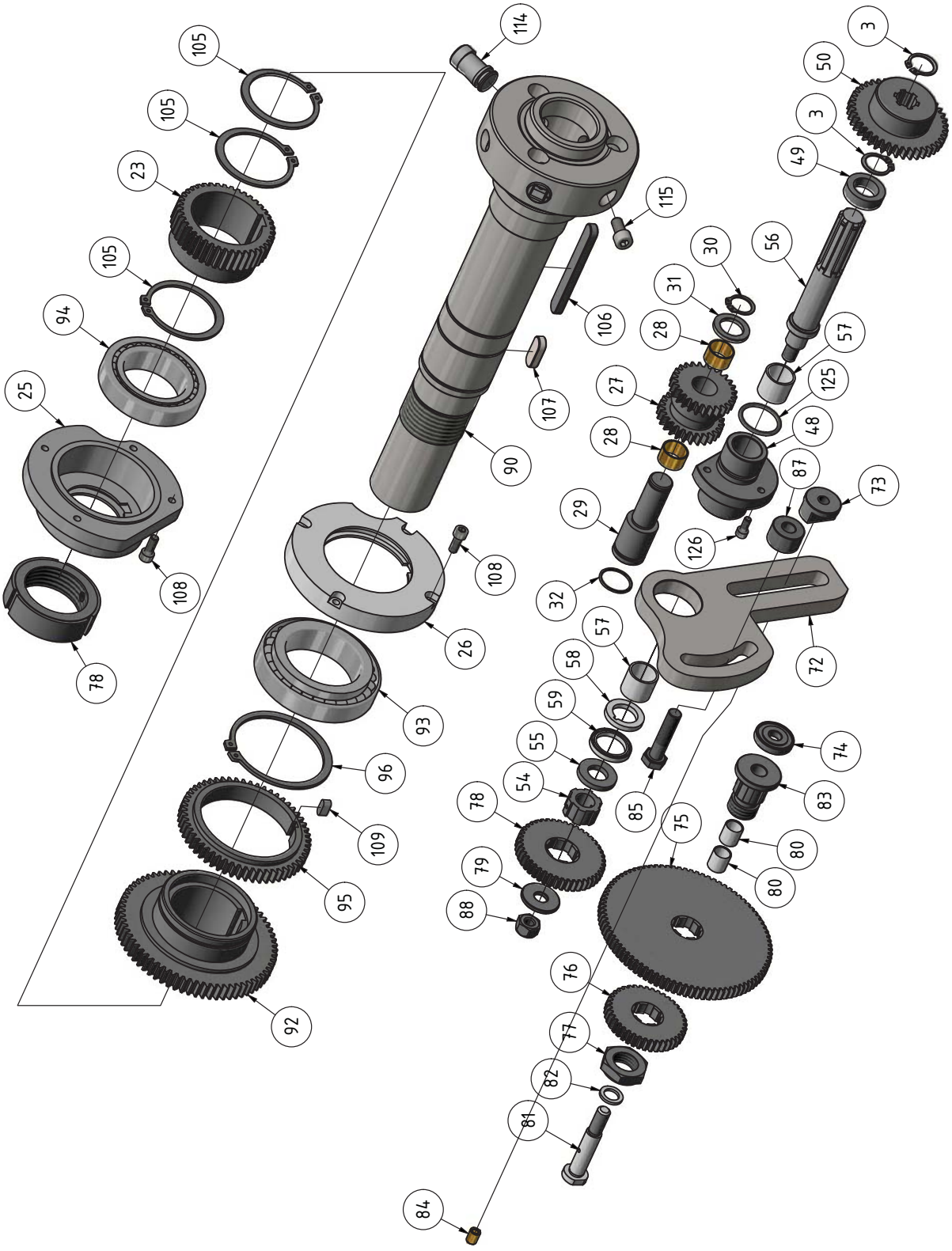
7.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings

A Spindelgetriebe - Headstock

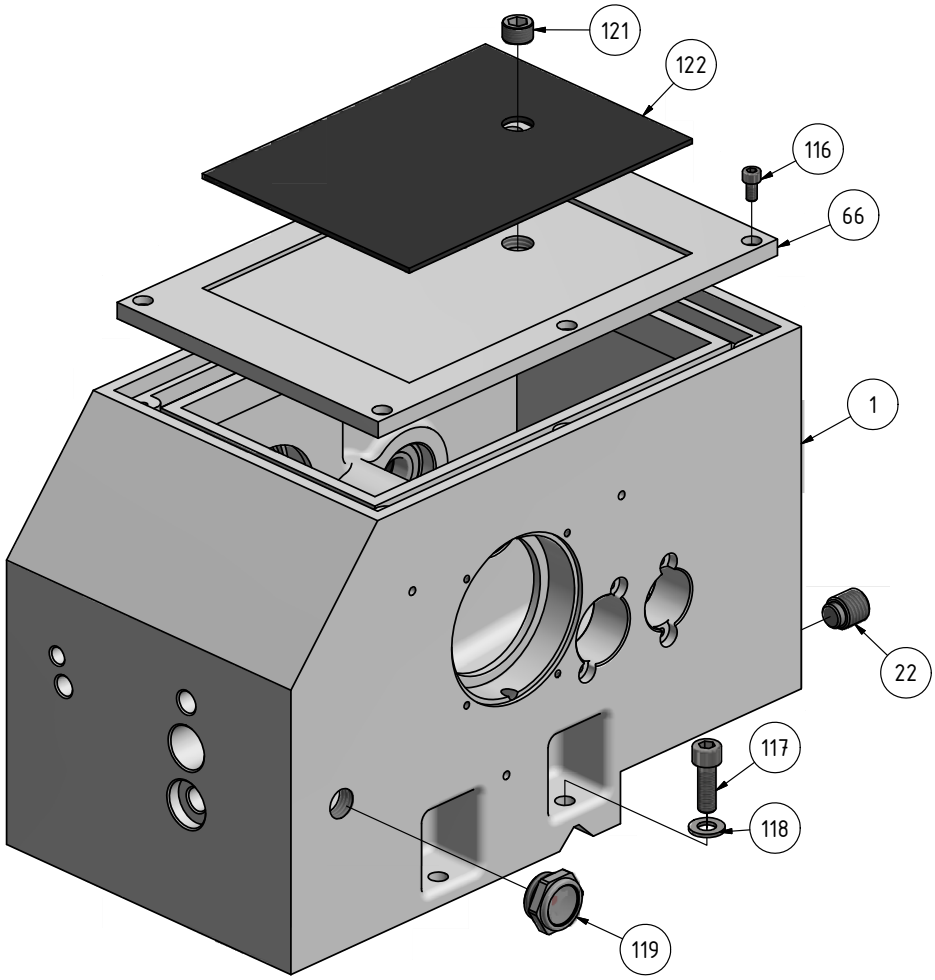


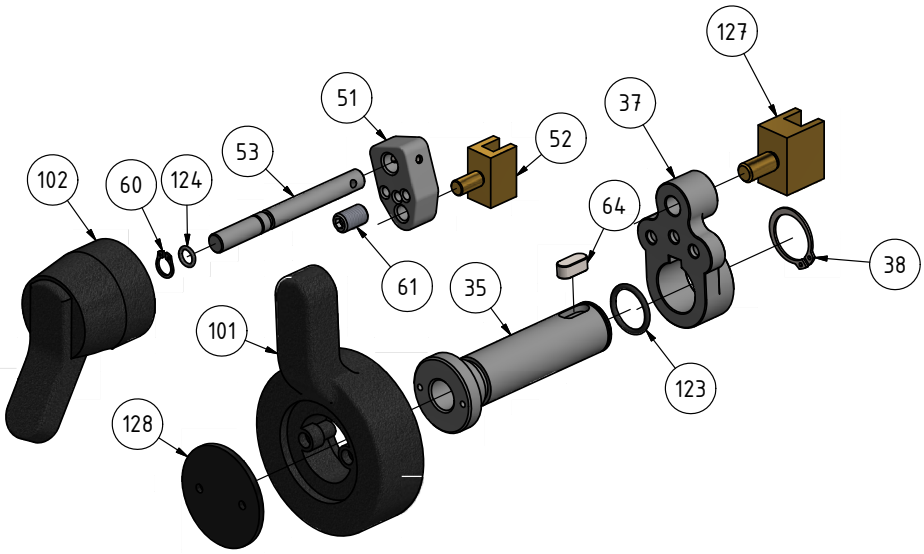
TM3110VB_parts.fm

B Spindelgetriebe - Headstock



C Spindelgetriebe - Headstock





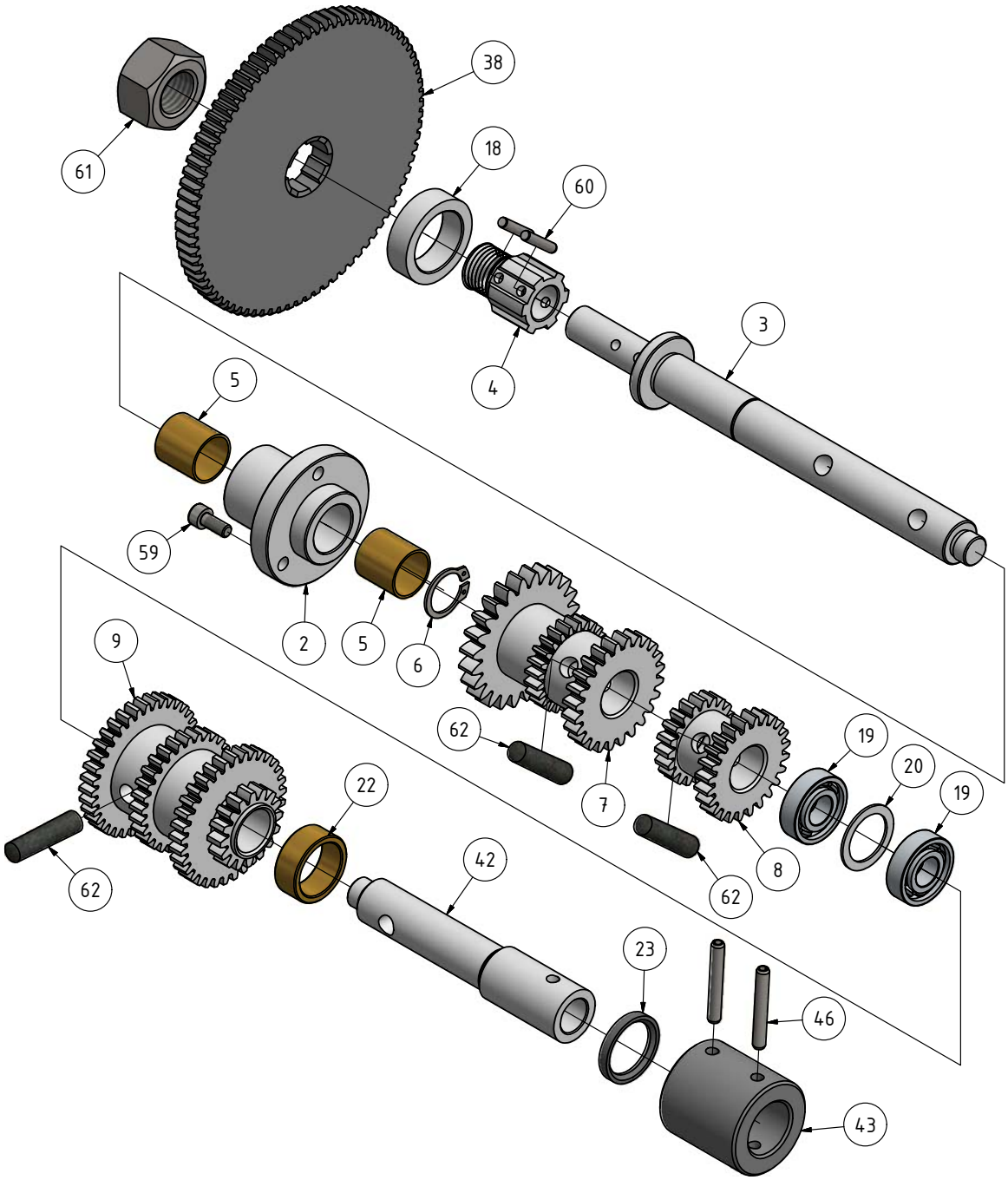
TM3110VB_parts.fm

Ersatzteilliste Getriebe Spindelstock - Spare parts list headstock gear					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Gehäuse TM3110	Housing TM3110	1		0340301001
2	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		0340301002
3	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	4	20	
4	Schiebe TM3110	Washer TM3110	1		0340301004
5	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	29Z	0340301005
8	Verschluss TM3110	Plug TM3110	1		0340301008
9	O-Ring TM3110	O-Ring TM3110	1		0340301009
10	Schiebe TM3110	Washer TM3110	3		0340301010
11	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		0340301011
12	Flansch TM3110	Flange TM3110	1		0340301012
13	Kugellager TM3110	Ball bearing TM3110	2	6203	0406203
14	Scheibe TM3110	Washer TM3110	2		0340301014
15	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	29Z	0340301015
16	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	43Z	0340301016
17	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	2	21	
18	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		0340301018
19	O-Ring TM3110	O-Ring TM3110	2		0340301019
20	Scheibe TM3110	Washer TM3110	2		0340301020
21	Flansch TM3110	Flange TM3110	1		0340301021
22	Ablassschraube TM3110	Plug screw TM3110	1		0340301022
23	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		0340301023
24	Passfeder TM3110	Fitting key TM3110	2	6x14	
25	Flansch TM3110	Flange TM3110	1		0340301025
26	Flansch TM3110	Flange TM3110	1		0340301026
27	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	27	0340301027
28	Buchse TM3110	Bushing TM3110	2		0340301028
29	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		0340301029
30	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	1	18	
31	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		0340301031
32	Ring TM3110	Ring TM3110	1		0340301032
34	TM3110	TM3110			
35	Hülse TM3110	Sleeve TM3110	1		0340301035
36	TM3110	TM3110			
37	Platte TM3110	Plate TM3110	1		0340301037
38	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	1	26	
43	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	1	16	
44	Ring TM3110	Ring TM3110	1		0340301044
46	TM3110	TM3110			
48	Lagerbock TM3110	Bearing block TM3110	1		0340301048
49	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		0340301049
50	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	42Z	0340301050
51	Platte TM3110	Plate TM3110	1		0340301051
52	Schaltgabel TM3110	Switch fork TM3110	1		0340301052
53	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		0340301053
54	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		0340301054
55	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		0340301055
56	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		0340301056
57	Buchse TM3110	Bushing TM3110	2	20x23x15	0340301057
58	Ring TM3110	Ring TM3110	1		0340301058
59	Ring TM3110	Ring TM3110	1		0340301059
60	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	1	10	
61	Drückbolzen TM3110	Pressure bolt TM3110	1		0340301061
62	TM3110	TM3110			
64	Passfeder TM3110	Fitting key TM3110	1	8x18	
65	TM3110	TM3110			
66	Abdeckung TM3110	Cover TM3110	1		0340301066
67	TM3110	TM3110			
68	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		0340301068
69	Sechskantschraube TM3110	Hexagon screw TM3110	1		0340301069
70	Schraube TM3110	Screw TM3110	4	M6x10	
71	Dichtung TM3110	Seal TM3110	1	26x37x7	0340301071
72	Halter TM3110	Holder TM3110	1		0340301072
73	Klemmmutter TM3110	Clamping nut TM3110	1		0340301073
74	Schiebe TM3110	Washer TM3110	1		0340301074
75	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	88Z	0340301075
76	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	40Z	0340301076
77	Sechskantmutter TM3110	Hexagon nut TM3110	1	M22	
78	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	44Z	0340301078

TM3110VB_parts.fm

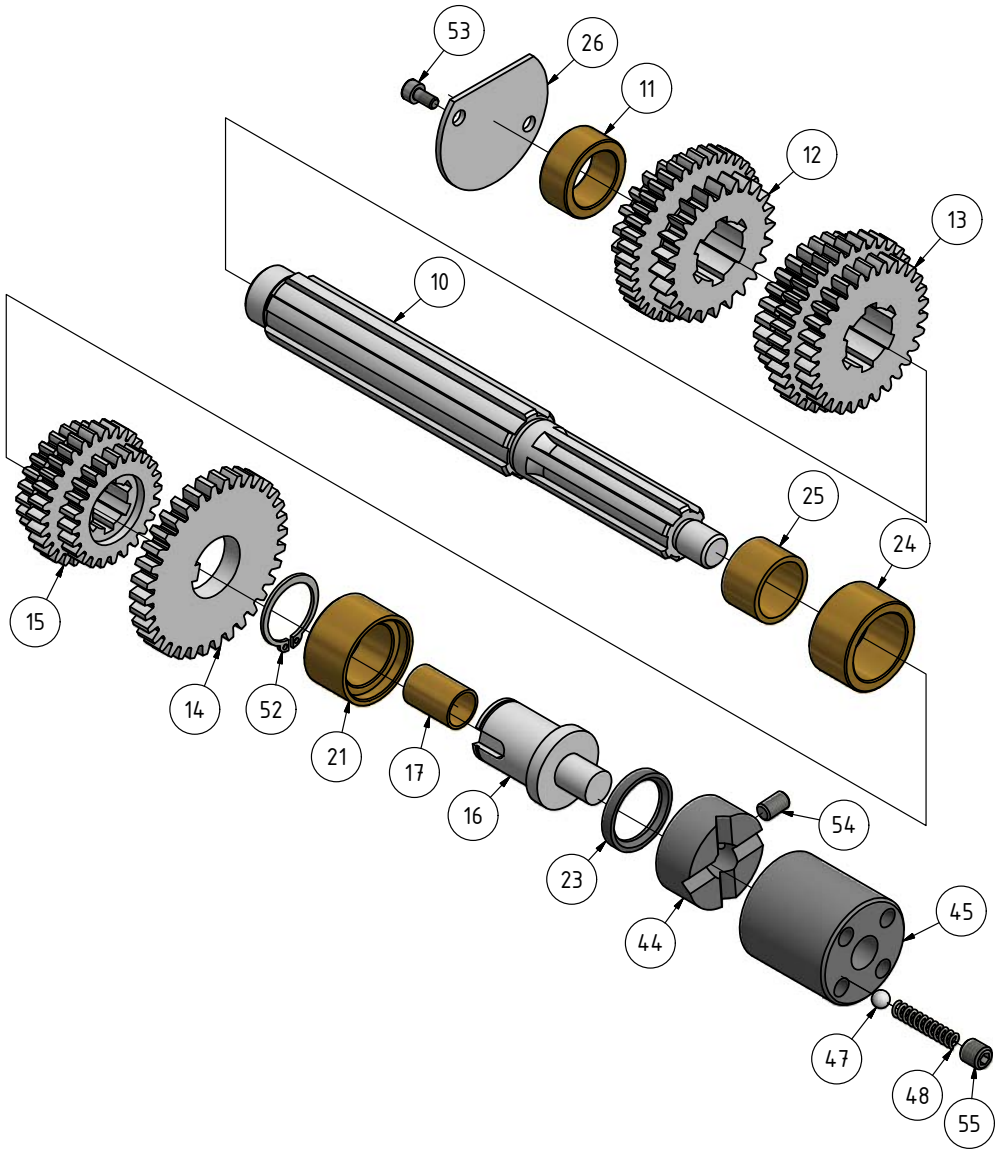
Ersatzteilliste Getriebe Spindelstock - Spare parts list headstock gear					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
79	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		0340301079
80	Buchse TM3110	Bushing TM3110	2		0340301080
81	Schraube TM3110	Screw TM3110	1		0340301081
82	Schiebe TM3110	Washer TM3110	1		0340301082
83	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		0340301083
84	Schmiernippel TM3110	Lubrication cup TM3110	1	8	0340301084
85	Sechskantschraube TM3110	Hexagon screw TM3110	1	M10x45	
86	TM3110	TM3110			
87	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		0340301087
88	Sechskantmutter TM3110	Hexagon nut TM3110	1	M10	
89	Federstift TM3110	Spring pin TM3110	1	3x16	
90	Spindel TM3110	Spindle TM3110	1		0340301090
91	Nutmutter TM3110	Groove nut TM3110	1	M45x1,5	
92	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		0340301092
93	Kegelrollenlager TM3110	Taper roller bearing TM3110	1	32012	04032012
94	Kegelrollenlager TM3110	Taper roller bearing TM3110	1	32010	04032010
95	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	55Z	0340301095
96	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	1	75	
97	Kugellager TM3110	Ball bearing TM3110	1	6004	0406004
98	Ring TM3110	Ring TM3110	1		0340301098
99	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	1	19	
100	Riemenscheibe TM3110VB	Pulley TM3110VB	1		03403016100
101	Schalthebel TM3110	Swith lever TM3110	1		03403010101
102	Schalthebel TM3110	Switch lever TM3110	1		03403010102
103	Schalthebel TM3110	Switch lever TM3110	1		03403010103
105	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	3	56	
106	Passfeder TM3110	Fitting key TM3110	1	12x6x90	
107	Passfeder TM3110	Fitting key TM3110	1	12x6x28	
108	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	11	ISO 4762 - M6 x 16	
109	Passfeder TM3110	Fitting key TM3110	1	DIN 6885 - A 6 x 6 x 14	
110	Kugellager TM3110	Ball bearing TM3110	1	6004	0406004
111	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	3	ISO 4762 - M4 x 10	
112	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	3	ISO 4762 - M4 x 20	
113	Kugellager TM3110	Ball bearing TM3110	1	7202	0407202
114	Camlock Bolzen TM3110	Camlock bolt TM3110	3		03403010114
115	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	3	ISO 4762-M8 x 16	
116	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	6	ISO 4762-M6 x 12	
117	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	4	ISO 4762 -M10 x 30	
118	Scheibe TM3110	Washer TM3110	4	DIN 125 - A 10,5	
119	Ölschauglas TM3110	Oil sight glas TM3110	1		03403010119
120	TM3110	TM3110			
121	Verschlussschraube TM3110	Plug screw TM3110	1		03403010121
122	Gummiablage TM3110	Rubber pad TM3110	1		03403010122
123	O-Ring TM3110	O-Ring TM3110	1	DIN 3771 - 21,2 x 2,65	
124	O-Ring TM3110	O-Ring TM3110	1	DIN 3771 - 7,5 x 1,8	
125	O-Ring TM3110	O-Ring TM3110	1	DIN 3771 - 28 x 2,65	
126	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	3	ISO 4762 - M5 x 12	
127	Schaltgabel TM3110	Switch fork TM3110	1		03403010127
128	Abdeckung Schalthebel TM3110VB	Shift lever cover TM3110VB	1		03403016128

D Vorschubgetriebe - Feed gear



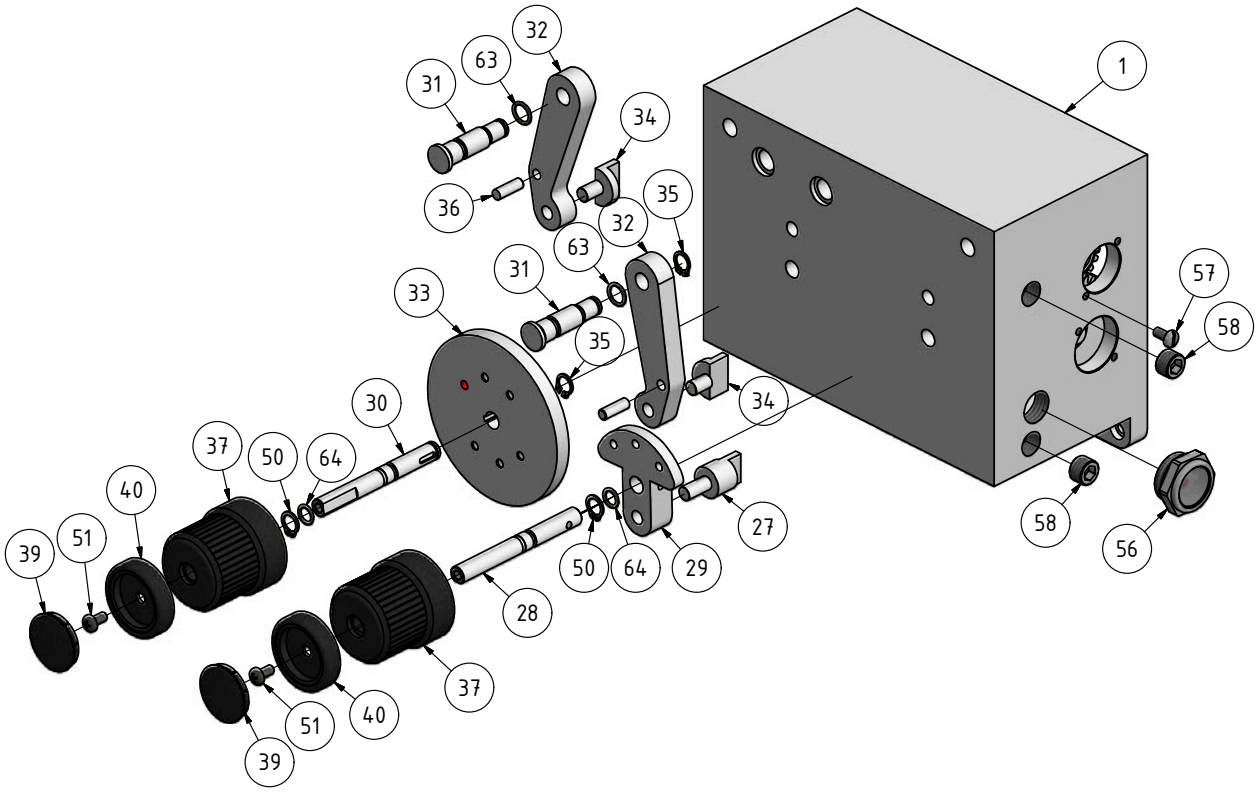
TM3110VB_parts.fm

E Vorschubgetriebe - Feed gear



TM3110VB_parts.fm

F Vorschubgetriebe - Feed gear

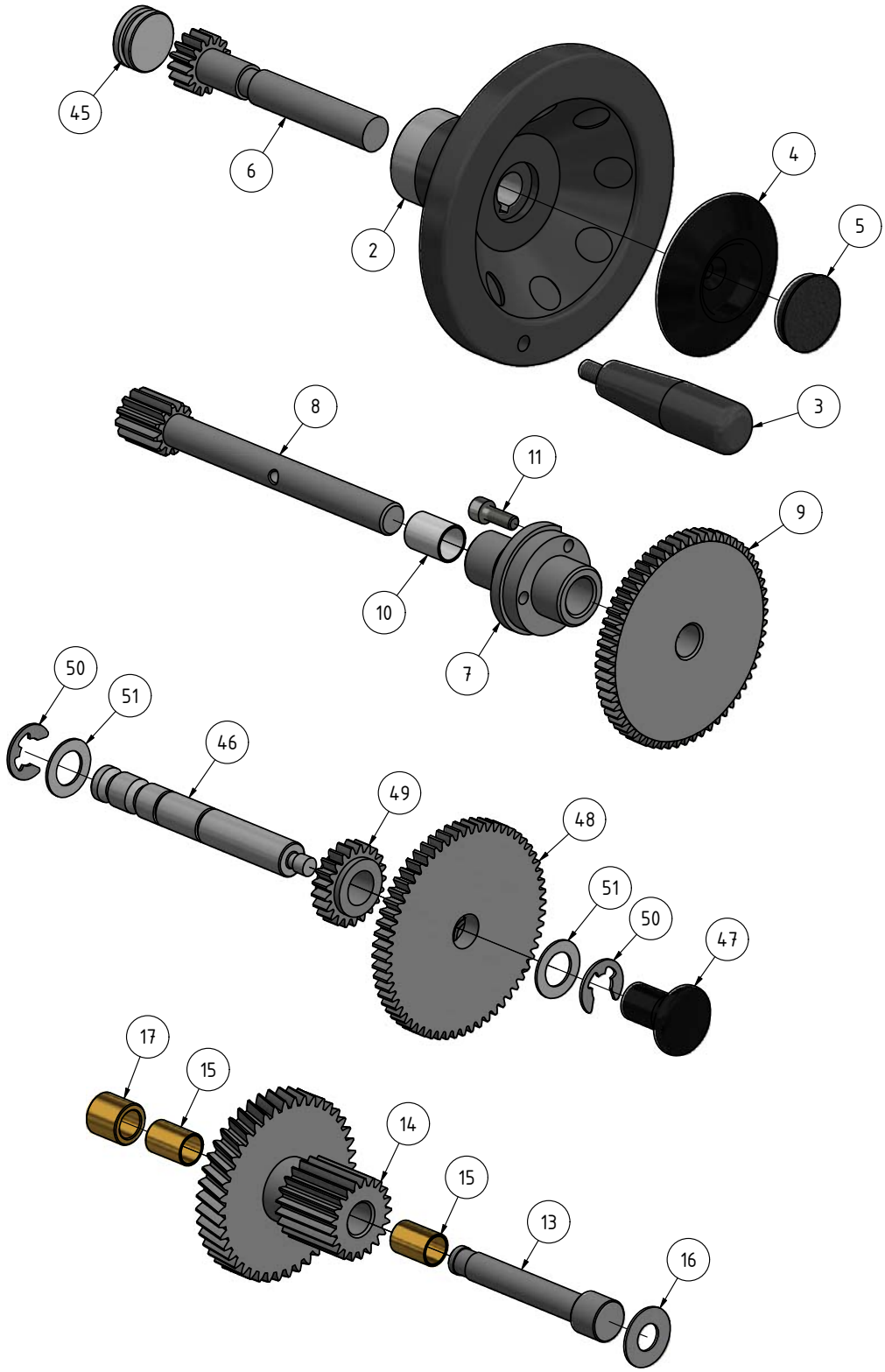


Ersatzteilliste Vorschubgetriebe - Spare part list feed gear					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Gehäuse TM3110	Housing TM3110	1		03403010301
2	Lagerbock TM3110	Bearing block TM3110	1		03403010302
3	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010303
4	Ritzel TM3110	Pinion TM3110	1		03403010304
5	Buchse TM3110	Bushing TM3110	2	18x20x20	03403010305
6	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	1		03403010306
7	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010307
8	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010308
9	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010309
10	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010310
11	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010311
12	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010312
13	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010313
14	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010314
15	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010315
16	Bolzen TM3110	Bolt TM3110	1		03403010316
17	Hülse TM3110	Sleeve TM3110	1	12x14x20	03403010317
18	Ring TM3110	Ring TM3110	1		03403010318
19	Kugellager TM3110	Ball bearing TM3110	2	6001	0406001
20	Ring TM3110	Ring TM3110	1		03403010320
21	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010321
22	Ring TM3110	Ring TM3110	1		03403010322
23	Dichtung TM3110	Seal TM3110	2	22x28x4	03403010323
24	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010324
25	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1	20x24x15	03403010325
26	Abdeckung TM3110	Cover TM3110	1		03403010326
27	Schaltgabel TM3110	Switch fork TM3110	1		03403010327
28	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010328
29	Platte TM3110	Plate TM3110	1		03403010329
30	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010330
31	Welle TM3110	Shaft TM3110	2		03403010331
32	Platte TM3110	Plate TM3110	2		03403010332

TM3110VB_parts.fm

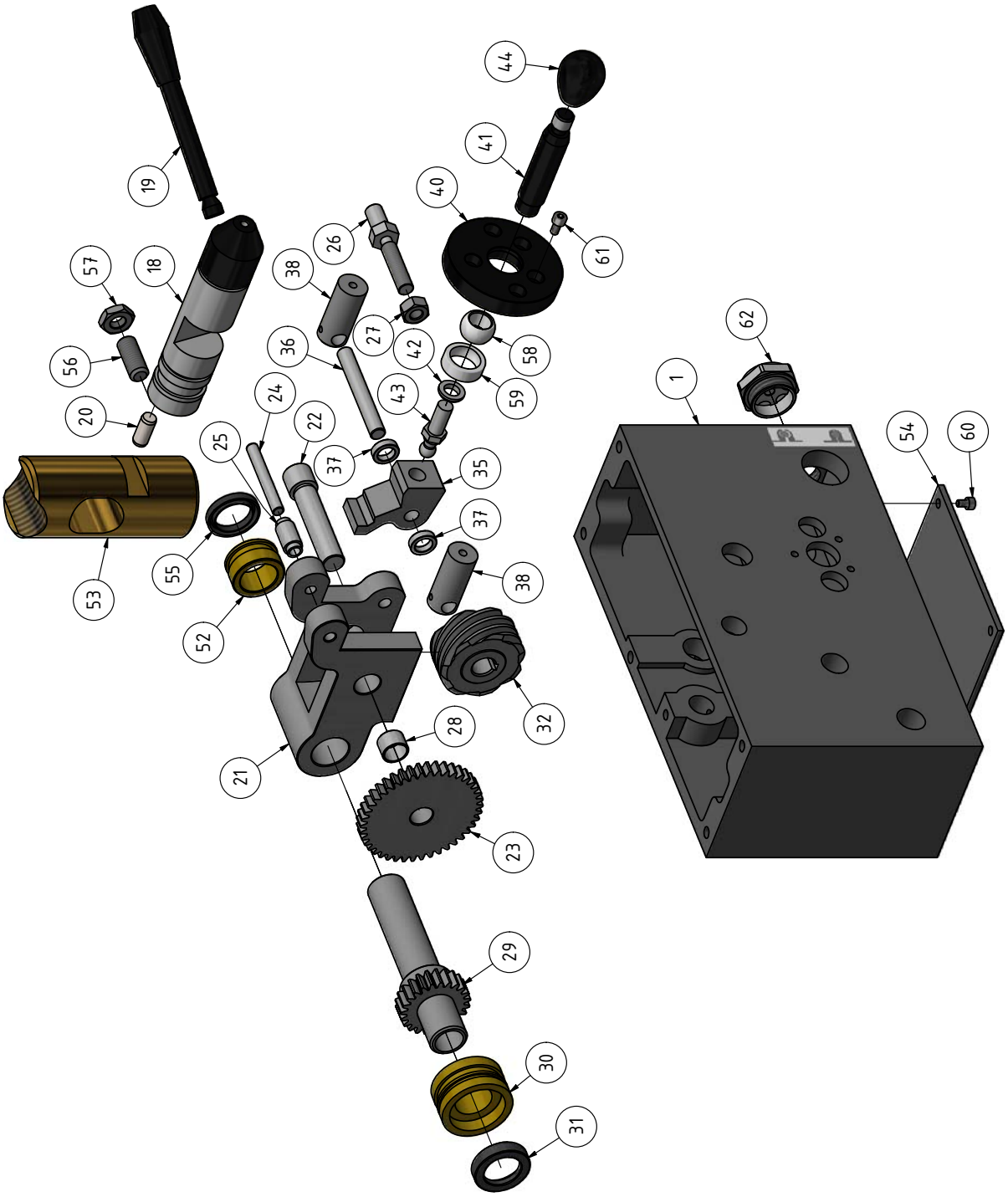
Ersatzteilliste Vorschubgetriebe - Spare part list feed gear					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
33	Wahlscheibe TM3110	Mode washer TM3110	1		03403010333
34	Schaltgabel TM3110	Switch fork TM3110	2		03403010334
35	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	3	10	
36	Stift TM3110	Pin TM3110	2		03403010336
37	Wahlschalter TM3110	Mode switch TM3110	2		03403010337
38	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010338
39	Abdeckung TM3110	Cover TM3110	2		03403010339
40	Buchse TM3110	Bushing TM3110	2		03403010340
41	TM3110	TM3110			
42	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010342
43	Hülse TM3110	Sleeve TM3110	1		03403010343
44	Kupplung TM3110	Clutch TM3110	1		03403010344
45	TM3110	TM3110			
46	Federstift TM3110	Spring pin TM3110	2	5x35	
47	Stahlkugel TM3110	Steel ball TM3110	4		03403010347
48	Feder TM3110	Spring TM3110	4		03403010348
49	Schraube TM3110	Screw TM3110	1	M8x10	
50	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	2	DIN 471 - 10x1	
51	Schraube TM3110	Screw TM3110	2	ISO 7045 - M5 x 10	
52	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	1	DIN 471 - 22x1,2	
53	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	2	ISO 4762 - M4 x 8	
54	Gewindestift TM3110	Grub screw TM3110	1	DIN 913 - M6 x 10	
55	Gewindestift TM3110	Grub screw TM3110	4	DIN 913 - M8 x 8	
56	Ölschauglas TM3110	Oil sight glass TM3110	1		03403010356
57	Schraube TM3110	Screw TM3110	2	ISO 1580 - M5 x 10	
58	Verschluss TM3110	Plug TM3110	2		03403010358
59	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	3	ISO 4762 - M5 x 12	
60	Zylinderstift TM3110	Cylindrical pin TM3110	2	ISO 2338 - 4 h8 x 20	
61	Sechskantmutter TM3110	Hexagon nut TM3110	1	ISO 4032 - M20	
62	Kegelstift TM3110	Taper pin TM3110	3	ISO 2339 - A - 8 x 35	
63	O-Ring TM3110	O-ring TM3110	2	DIN 3771 - 10 x 1,8	
64	O-Ring TM3110	O-ring TM3110	2	DIN 3771 - 8 x 1,8	

G Schlosskasten - Apron



TM3110VB_parts.fm

H Schlosskasten - Apron

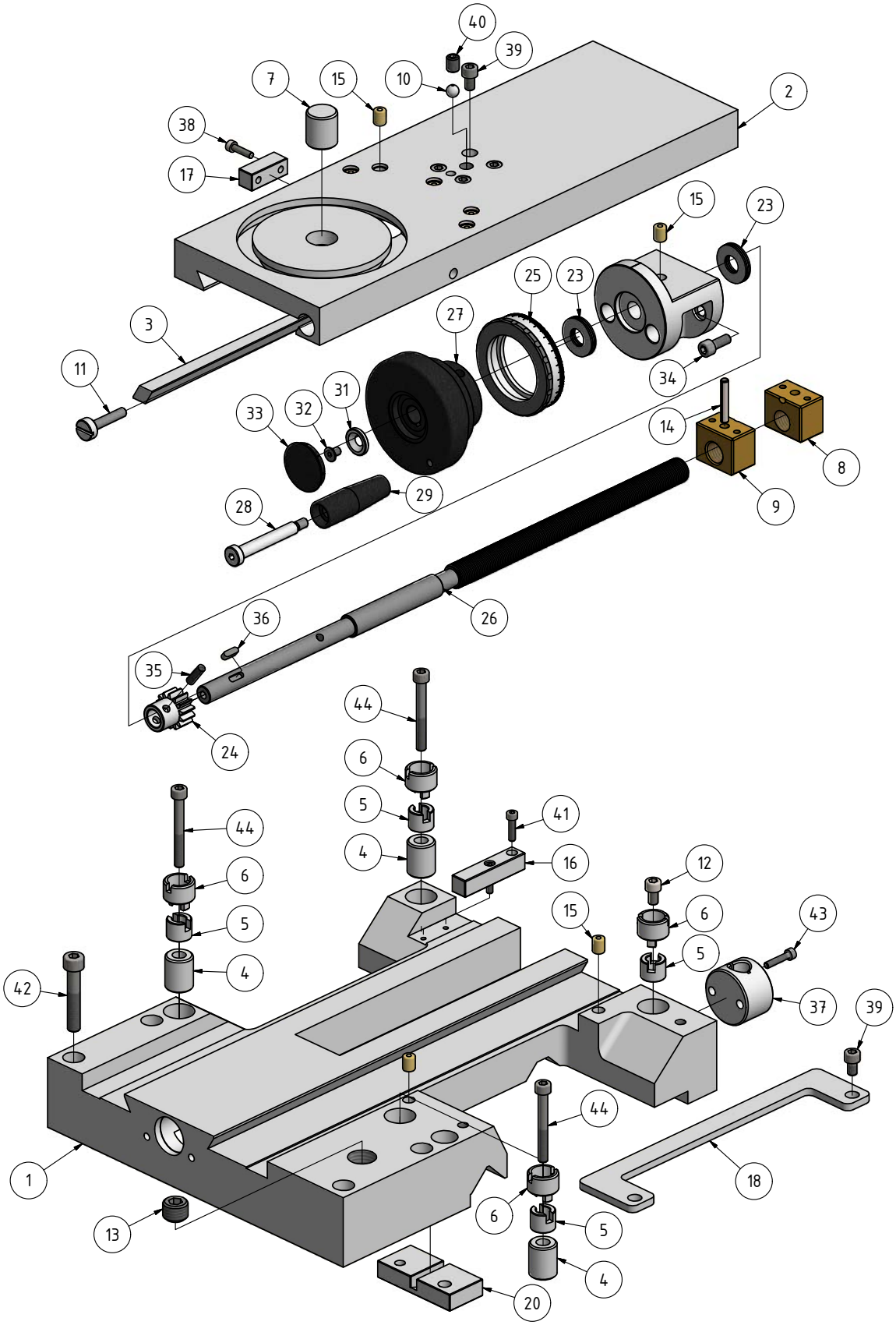


TM3110VB_parts.fm

Ersatzteilliste Schlosskasten - Spare part list apron					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Gehäuse TM3110	Housing TM3110	1		03403010401
2	Handrad TM3110	Handle TM3110	1		03403010402
3	Handgriff TM3110	Handle grip TM3110	1		03403010403
4	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		03403010404
5	Verschluss TM3110	Plug TM3110	1		03403010405
6	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010406
7	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010407
8	Welle TM3110	Shaft TM3110	1	12Z	03403010408
9	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	60Z	03403010409
11	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	3	ISO 4762 -M6x16	
12	Kegelstift TM3110	Taper pin TM3110	1	ISO 2339-6 x 30	
13	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010413
14	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1	21Z	03403010414
15	Hülse TM3110	Sleeve TM3110	2	12x14x20	03403010415
16	Scheibe TM3110	Washer TM3110	2		03403010416
17	Hülse TM3110	Sleeve TM3110	1		03403010417
18	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010418
19	Spannhebel TM3110	Clamping lever TM3110	1		03403010419
20	Zylinderstift TM3110	Cylindrical pin TM3110	1	8x18	
21	Führung TM3110	Guide TM3110	1		03403010421
22	Bolzen TM3110	Bolt TM3110	1		03403010422
23	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010423
24	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010424
25	Hülse TM3110	Sleeve TM3110	1		03403010425
26	Bolzen TM3110	Bolt TM3110	1		03403010426
27	Sechskantmutter TM3110	Hexagon nut TM3110	1	M8	03403010427
28	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010428
29	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010429
30	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010430
31	Dichtung TM3110	Seal TM3110	1		03403010431
32	Schnecke TM3110	Worm TM3110	1		03403010432
34	Kegelstift TM3110	Taper pin TM3110	1	ISO 2339 -5 x 24	
35	Block TM3110	Block TM3110	1		03403010435
36	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010436
37	Ring TM3110	Ring TM3110	2		03403010437
38	Buchse TM3110	Bushing TM3110	2		03403010438
40	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		03403010440
41	Hebel TM3110	Lever TM3110	1		03403010441
42	Ring TM3110	Ring TM3110	1		03403010442
43	Stößel TM3110	Push rod TM3110	1		03403010443
44	Knopf TM3110	Knob TM3110	1		03403010444
45	Stopfen TM3110	Plug TM3110	1		03403010445
46	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010446
47	Knopf TM3110	Knob TM3110	1		03403010447
48	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010448
49	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010449
50	Sicherungsring TM3110	Retaining ring TM3110	2	12	
51	Scheibe TM3110	Washer TM3110	2	15	
52	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010452
53	Schlossmutter TM3110	Claps nut TM3110	1		03403010453
54	Abdeckung TM3110	Cover TM3110	1		03403010454
55	TM3110	TM3110			
56	Zylinderstift TM3110	Cylindrical pin TM3110	1	M10x25	
57	Sechskantmutter TM3110	Hexagon nut TM3110	1	M10x25	
58	Kugel TM3110	Ball TM3110	1		03403010458
59	Ring TM3110	Ring TM3110	1		03403010459
60	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	6	ISO 4762 -M4 x 6	
61	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	5	ISO 4762 -M4 x 8	
62	Ölschauglas TM3110	Oil sight glass TM3110	1		03403010462

TM3110VB_parts.fm

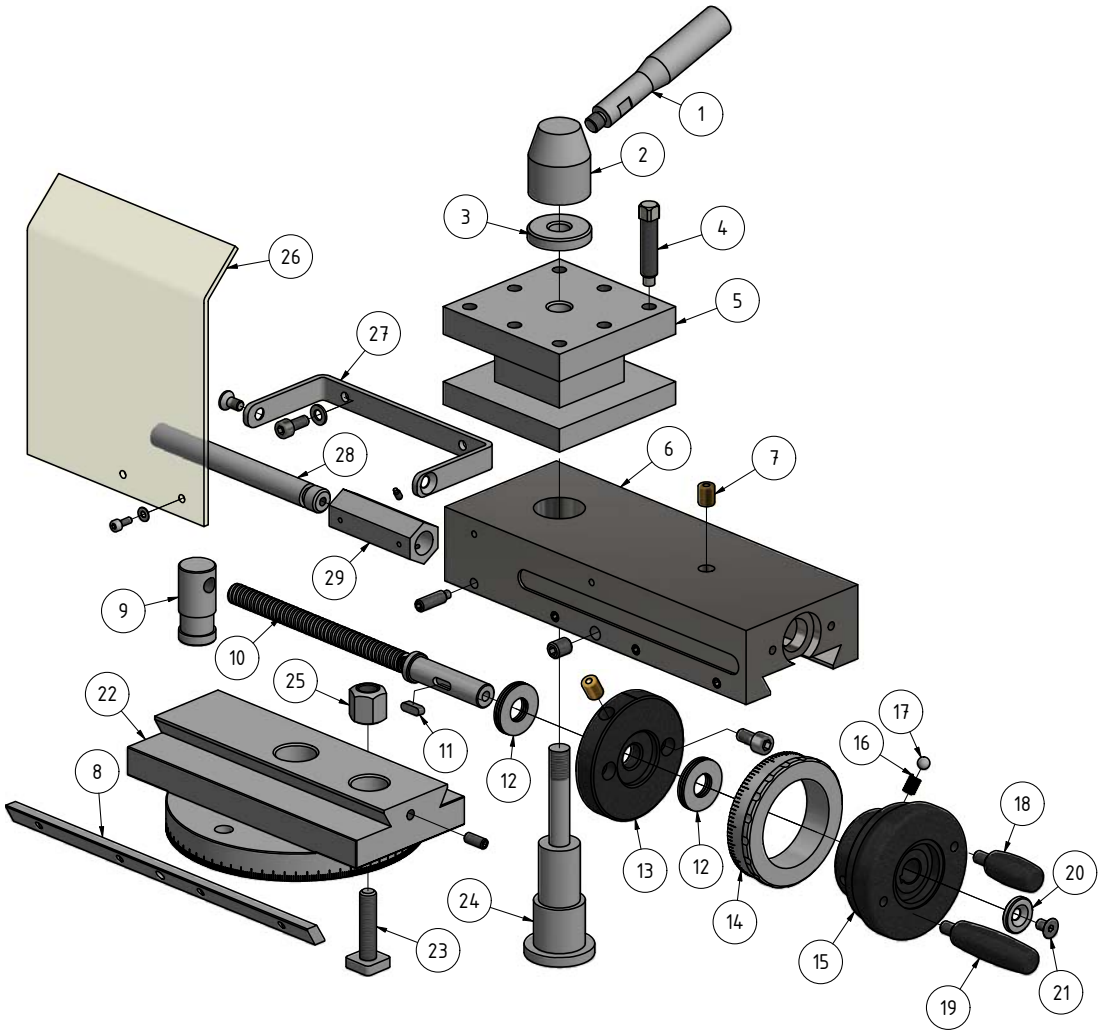
I Planschlitten, Bettschlitten - Cross slide, bed slide



TM3110VB_parts.fm

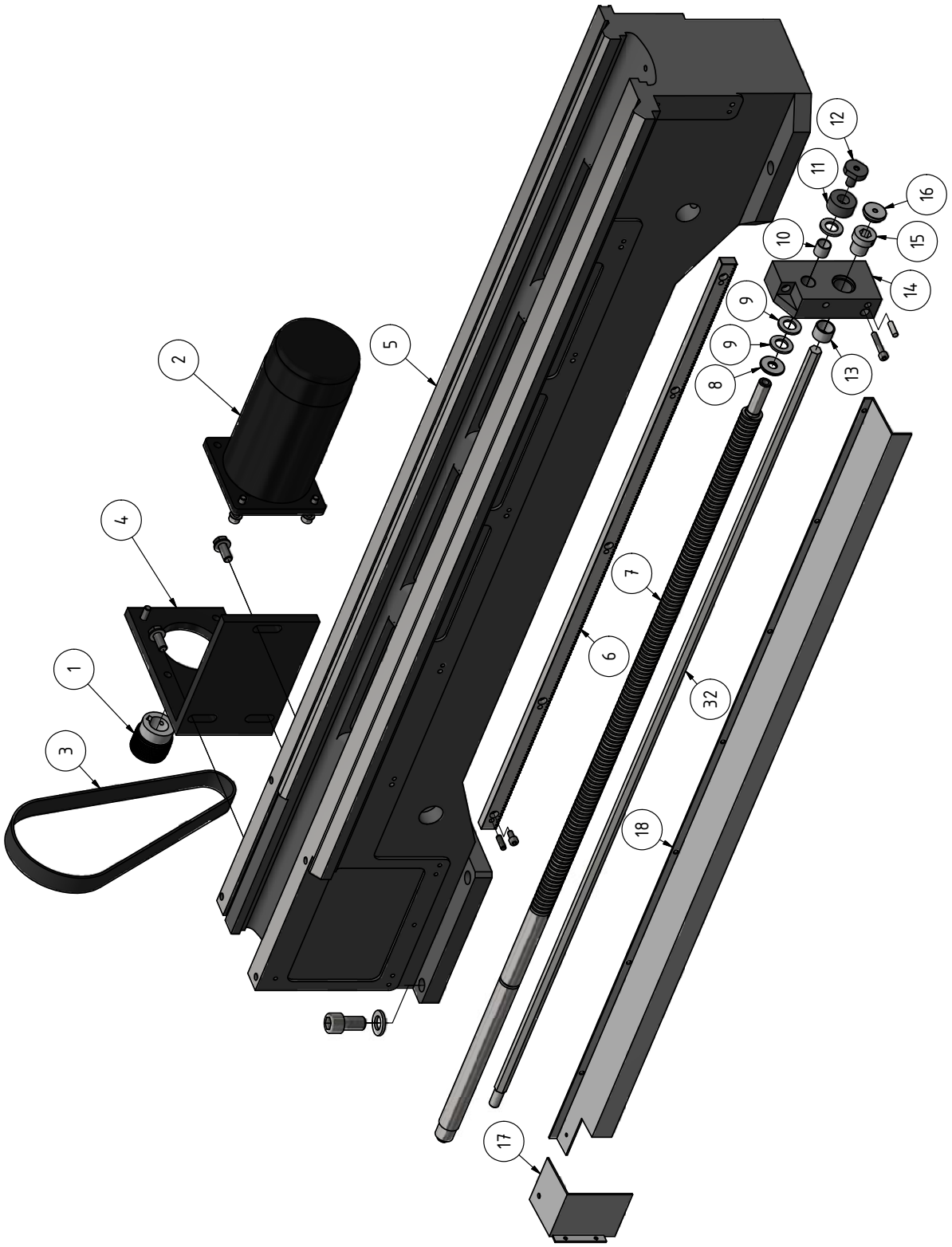
Ersatzteilliste Planschlitten/Bettschlitten - Spare part list cross slide/lathe sadle					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Bettschlitten TM3110	Bed slide TM3110	1		03403010501
2	Planschlitten TM3110	Cross slide TM3110	1		03403010602
3	Keilleiste TM3110	Gib TM3110	1		03403010603
4	Buchse TM3110	Bushing TM3110	4		03403010504
5	Buchse TM3110	Bushing TM3110	4		03403010505
6	Buchse TM3110	Bushing TM3110	4		03403010506
7	Bolzen TM3110	Bolt TM3110	1		03403010607
8	Spindelmutter TM3110	Spindle nut TM3110	1		03403010608
9	Spindelmutter TM3110	Spindle nut TM3110	1		03403010609
10	Stahlkugel TM3110	Steel ball TM3110	1		03403010610
11	Einstellschraube TM3110	Ajust screw TM3110	2		03403010611
12	Schraube TM3110	Screw TM3110	1	M6x10	
13	Verschlussschraube TM3110	Plug screw TM3110	1		03403010513
14	Spannstift TM3110	Spring pin TM3110	2	5x30	
15	Schmiernippel TM3110	Lbrication pin TM3110	8	8	03403010515
16	Platte TM3110	Plate TM3110	1		03403010516
17	Platte TM3110	Plate TM3110	1		03403010617
18	Platte TM3110	Plate TM3110	1		03403010518
20	Platte TM3110	Plate TM3110	1		03403010520
23	Ring TM3110	Ring TM3110	2		03403010623
24	Zahnrad TM3110	Gear TM3110	1		03403010624
25	Skalenring TM3110	Scale ring TM3110	1		03403010625
26	Spindel TM3110	Spindle TM3110	1		03403010626
27	Handrad TM3110	Handle TM3110	1		03403010627
28	Schraube TM3110	Screw TM3110	1		03403010628
29	Hülse TM3110	Sleeve TM3110	1		03403010629
31	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		03403010631
32	Schraube TM3110	Screw TM3110	1	M5x8	
33	Abdeckung TM3110	Cover TM3110	1		
34	Innensechskantschraube TM3110	Socker head screw TM3110	2	ISO 4762-M6x16	
35	Kegelstift TM3110	Taper pin TM3110	1	ISO 2339 -5 x 18	
36	Passfeder TM3110	Fitting key TM3110	1	DIN 6885-4x4x12	
37	Halter TM3110	Holder TM3110	1		03403010537
38	Schraube TM3110	Screw TM3110	2	M4x16	
39	Innensechskantschraube TM3110	Socker head screw TM3110	6	ISO 4762-M6x10	
40	Gewindestift TM3110	Grub screw TM3110	1	DIN 913 - M8x10	
41	Innensechskantschraube TM3110	Socker head screw TM3110	2	ISO 4762 -M4 x 16	
42	Innensechskantschraube TM3110	Socker head screw TM3110	4	ISO 4762-M8 x 45	
43	Innensechskantschraube TM3110	Socker head screw TM3110	2	ISO 4762 -M4 x 20	
44	Innensechskantschraube TM3110	Socker head screw TM3110	4	ISO 4762 -M6 x 50	

J Oberschlitten - Top slide



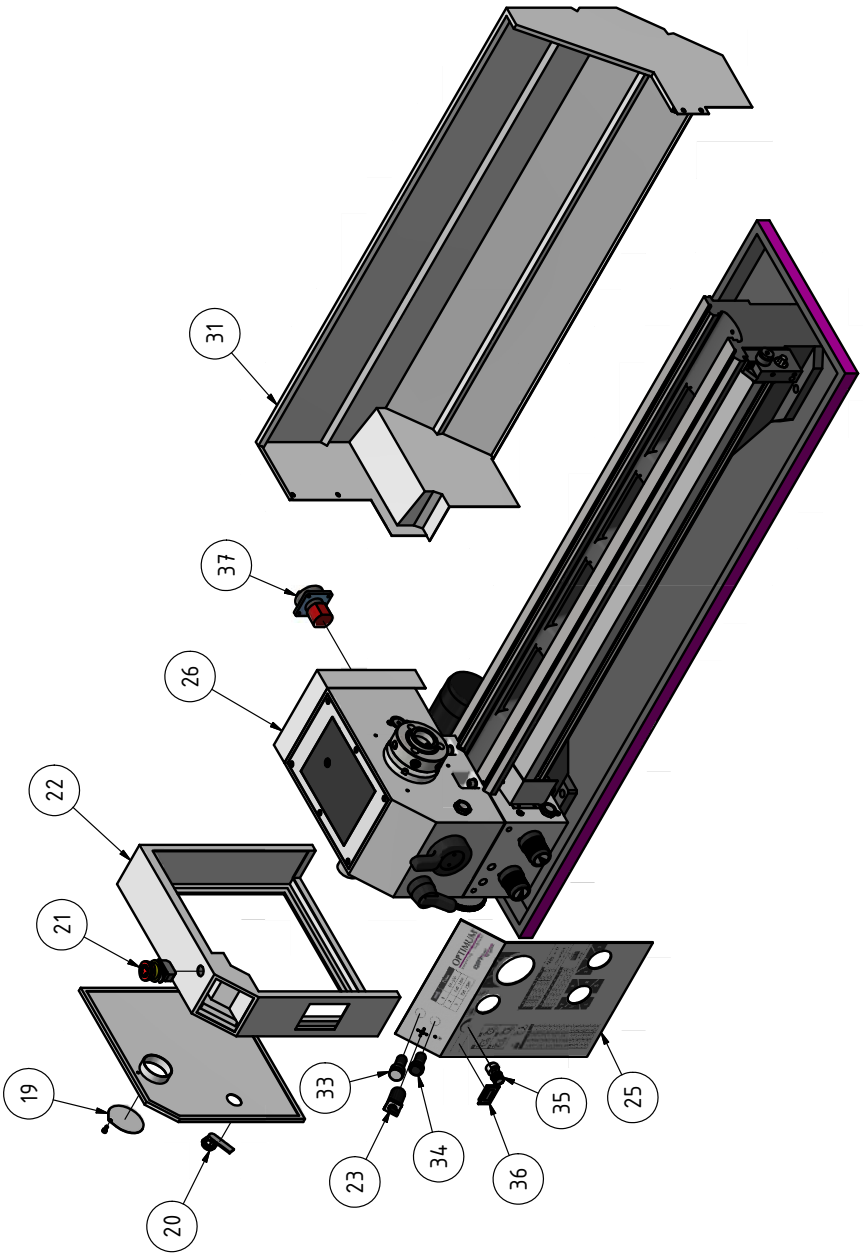
Ersatzteilliste Oberschlitten - Spare part list top slide					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Spanhebel TM3110	Clamping lever TM3110	1		03403010701
2	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010702
3	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		03403010703
4	Klemmschraube TM3110	Clamping screw TM3110	8		03403010704
5	Vierfachstahlhalter TM3110	Quadruple tool holder TM3110	1		03403010705
6	Oberschlitten TM3110	Top slide TM3110	1		03403010706
7	Schmiernippel TM3110	Lubrication cup TM3110	2		03403010707
8	Keilleiste TM3110	Gib TM3110	1		03403010708
9	Spindelmutter TM3110	Spindle nut TM3110	1		03403010709
10	Spindel TM3110	Spindle TM3110	1		03403010710
11	Passfeder TM3110	Fitting key TM3110	1		03403010711
12	Axiallager TM3110	Thrust bearing TM3110	2	12x26x4	03403010712
13	Lagerbock TM3110	Bearing block TM3110	1		03403010713
14	Skalenring TM3110	Scale ring TM3110	1		03403010714
15	Nabe TM3110	Collet TM3110	1		03403010715
16	Feder TM3110	Spring TM3110	3		03403010716
17	Stahlkugel TM3110	Steel ball TM3110	3		03403010717
18	Handhebel TM3110	Handle lever TM3110	1		03403010718
19	Handhebel TM3110	Handle lever TM3110	1		03403010719
20	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		03403010720
21	Schraube TM3110	Screw TM3110	1		03403010721
22	Führung TM3110	Guide TM3110	1		03403010722
23	Schraube TM3110	Screw TM3110	2		03403010723
24	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010724
25	Klemmmutter TM3110	Clamping nut TM3110	2		03403010725

K Maschinenbett - Machine bed



TM3110VB_parts.fm

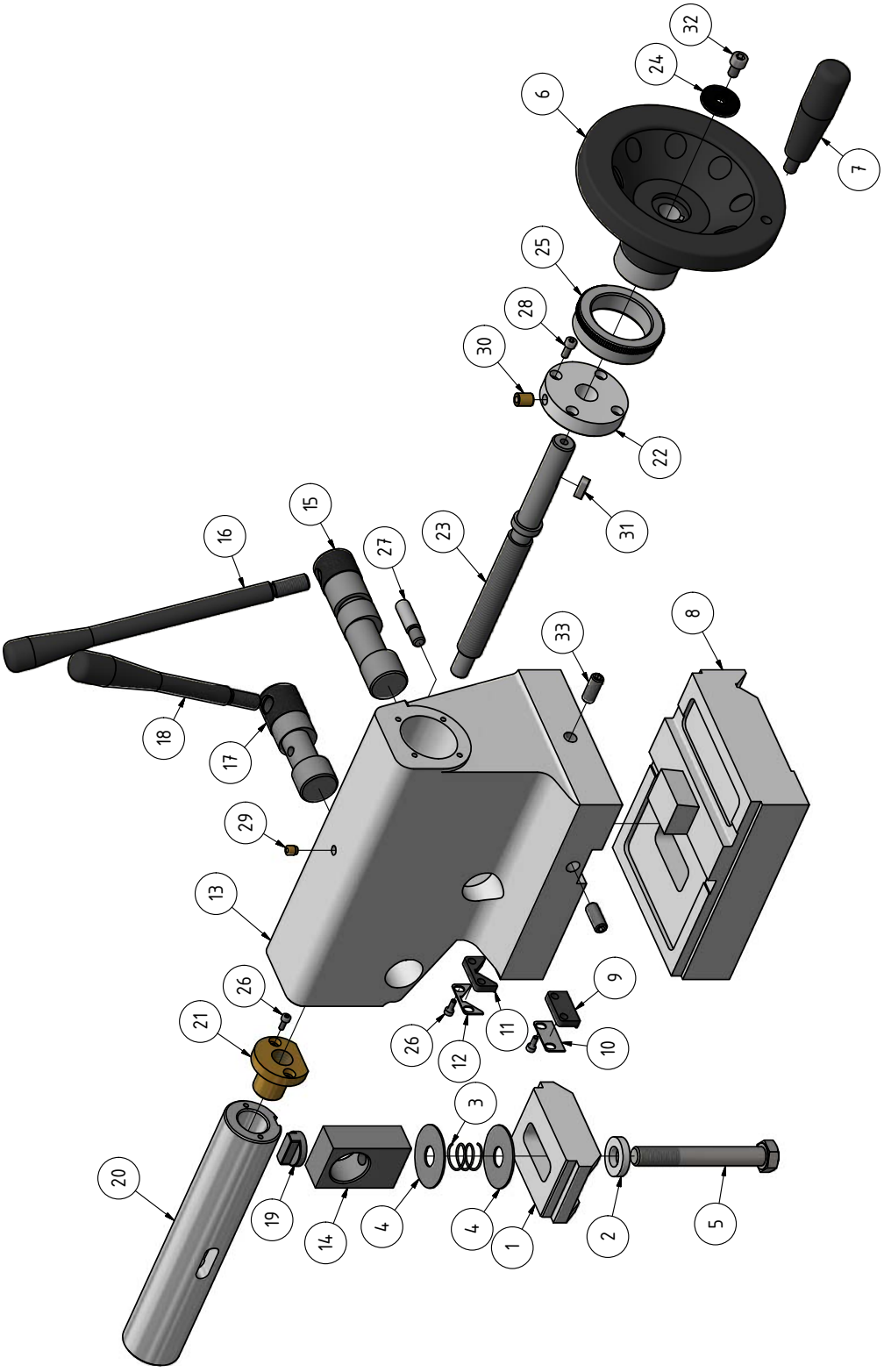
L Maschinenbett - Machine bed



TM3110VB - Ersatzteilliste Maschinenbett - Spare part list lathe bed					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Riemenscheibe TM3110VB	Pulley TM3110VB	1	4702050	03403016801
2	Motor TM3110VB	Motor TM3110VB	1	ZYT124,1500W (220V DC/5200rpm)	03403016802
3	Keilrippenriemen TM3110VB	V-ribbed belt TM3110VB	1	290J(8-PJ-737)	03403016802
4	Motorhalter TM3110VB	Motor bracket TM3110VB	1	4702020	03403016803
5	Maschinenbett TM3110	Machine bed TM3110	1		03403010805
6	Zahnstange TM3110	Rack TM3110	1		03403010806
7	Leitspindel TM3110	Lead screw TM3110	1		03403010807
8	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		03403010808
9	Scheibe TM3110	Washer TM3110	3		03403010809
10	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010810
11	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010811
12	Schraube TM3110	Screw TM3110	1		03403010812
13	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010813
14	Lagerbock TM3110	Bearing block TM3110	1		03403010814

TM3110VB - Ersatzteilliste Maschinenbett - Spare part list lathe bed					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
15	Buchse TM3110	Bushing TM3110	1		03403010815
16	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		03403010816
17	Abdeckung TM3110	Cover TM3110	1		03403010817
18	Abdeckung TM3110	Cover TM3110	1		03403010818
19	Abdeckung TM3110	Cover TM3110	1		03403010819
20	Schloss TM3110	Lock TM3110	1		03403010820
21	Not-Halt Schalter TM3110	Emergency stop button TM3110	1		03403010821
22	Gehäuse TM3110	Housing TM3110	1		03403010822
23	Drehrichtungsschalter TM3110	Change-over switch TM3110	1		03403010823
25	Abdeckung TM3110VB	Cover TM3110VB	1		03403016825
26	Schaltkasten TM3110VB	Electric box TM3110VB	1		03403016826
31	Spritzwand TM3110	Splashboard TM3110	1		03403010831
32	Zugstange TM3110	Draw rod TM3110	1		03403010832
33	Ein Drucktaster	On push button	1		03403016833
34	Aus Drucktaster	Off push button	1		03403016834
35	Drehzahl Potentiometer	Speed potentiometer	1	4.7 kOhm	03403016835
36	Drehzahlanzeige	Speed display	1		03403016836
37	Hauptschalter	Main switch			03403016837

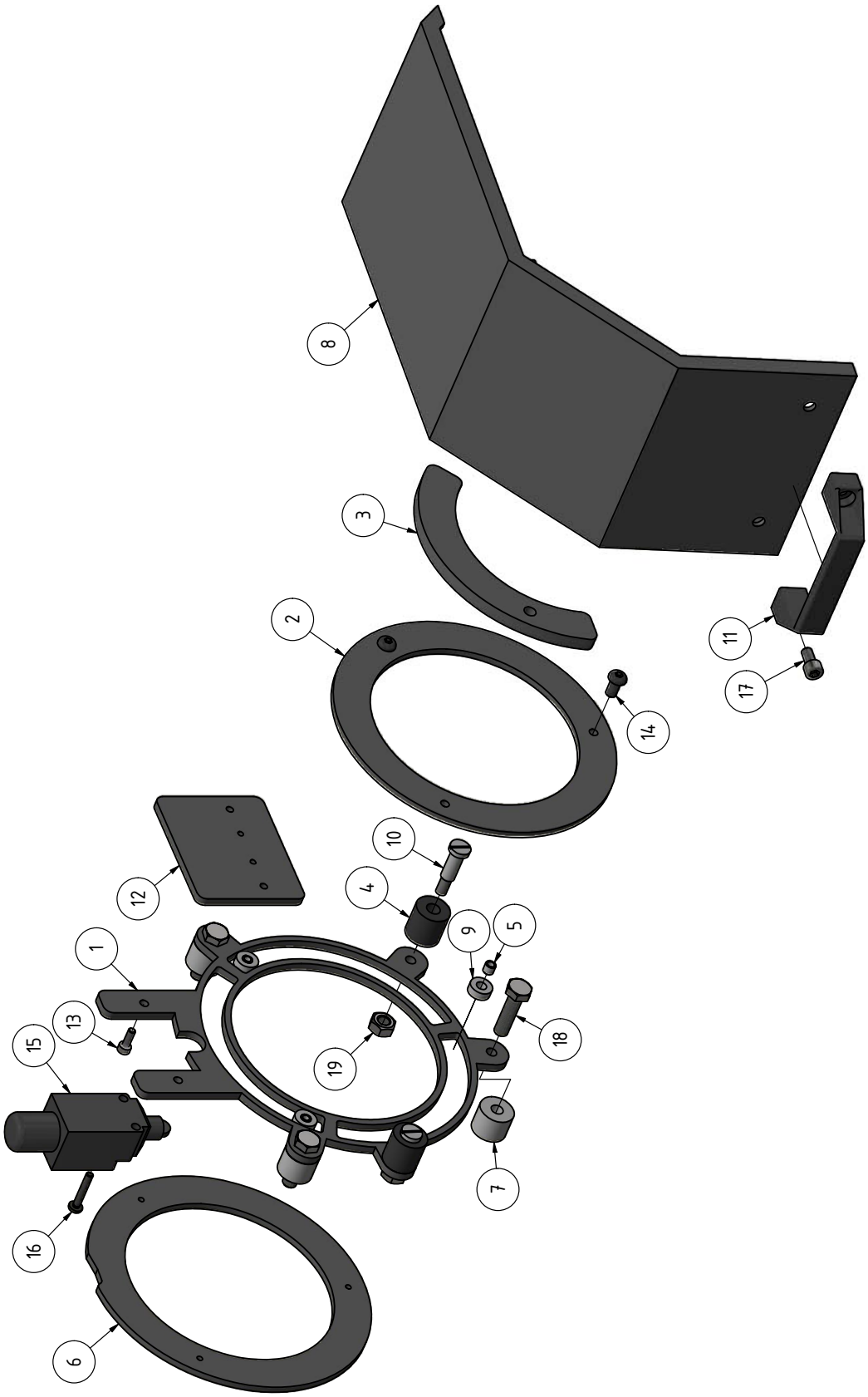
M Reitstock - Tailstock



TM3110VB_parts.fm

Ersatzteilliste Reitstock - Spare part list tailstock					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Klemmplatte TM3110	Clamping plate TM3110	1		03403010901
2	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		03403010902
3	Feder TM3110	Spring TM3110	1		03403010903
4	Scheibe TM3110	Washer TM3110	2		03403010904
5	Sechskantschraube TM3110	Haxagon screw TM3110	1	ISO 4014 - M12 x 90	
6	Handrad TM3110	Handle TM3110	1		03403010906
7	Handhebel TM3110	Hand lever TM3110	1		03403010907
8	Grundplatte TM3110	Base plate TM3110	1		03403010908
9	Handrad TM3110	Handle TM3110	1		03403010909
10	Platte TM3110	Plate TM3110	1		03403010910
11	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010911
12	Pinole TM3110	Sleeve TM3110	1		03403010912
13	Platte TM3110	Plate TM3110	1		03403010913
14	Welle TM3110	Shaft TM3110	1		03403010914
15	Spindelmutter TM3110	Spindle nut TM3110	1		03403010915
17	Spindel TM3110	Spindle TM3110	1		03403010917
18	Handhebel TM3110	Handle lever TM3110	1		03403010918
19	Skalenring TM3110	Scale ring TM3110	1		03403010919
20	Klemmhebel TM3110	Clamping lever TM3110	1		03403010920
21	Spindel TM3110	Spindle TM3110	1		03403010921
22	Spannhebel TM3110	Clamping lever TM3110	1		03403010922
23	Spindel TM3110	Spindle TM3110	1		03403010923
24	Scheibe TM3110	Washer TM3110	1		03403010924
25	Platte TM3110	Plate TM3110	1		03403010925
26	Platte TM3110	Plate TM3110	1		03403010926
27	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	4	ISO 4762 - M3 x 8	03403010927
28	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	4	ISO 4762 -M4 x 10	03403010928
29	Passfeder TM3110	Fitting key TM3110	1	DIN 6885 -5x5x16	03403010929
30	Schmiernippel TM3110	Lubrication cup TM3110	1	6	03403010930
31	Schmiernippel TM3110	Lubrication cup TM3110	1	8	03403010931
32	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	1	ISO 4762 - M6 x 12	03403010932
33	Gewindestift TM3110	Grub screw TM3110	3	DIN 913-M8x12	03403010933
34	Bolzen TM3110	Bolt TM3110	1		03403010934
35	Innensechskantschraube TM3110	Socket head screw TM3110	2	ISO 4762-M4 x 8	03403010935

N Drehfutterschutz - Lathe chuck protection

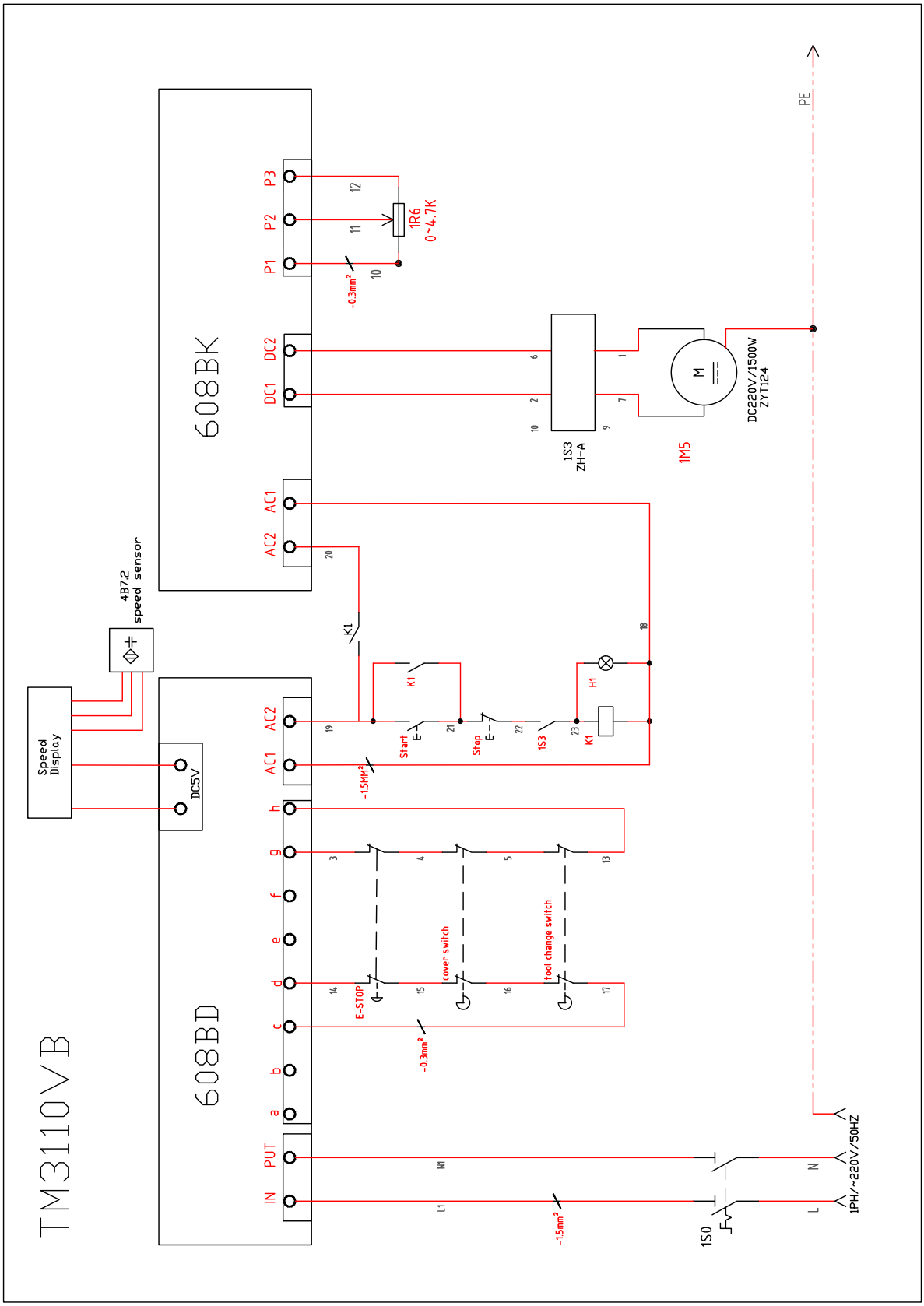


TM3110VB_parts.fm

Ersatzteilliste Drehfutterschutz - Spare part list lathe chuck cover					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Ring TM3110	Ring TM3110	1		034030101201
2	Ring TM3110	Ring TM3110	1		034030101202
3	Platte TM3110	Plate TM3110	1		034030101203
4	Endanschlag TM3110	Limit stop TM3110	2		034030101204
5	Buchse TM3110	Bushing TM3110	3		034030101205
6	Ring TM3110	Ring TM3110	1		034030101206
7	Buchse TM3110	Bushing TM3110	3		034030101207
8	Drehfutterschutz TM3110	Lathe chuck cover TM3110	1		034030101208
9	Buchse TM3110	Bushing TM3110	3		034030101209
10	Schraube TM3110	Screw TM3110	2		034030101210
11	Handgriff TM3110	Handle TM3110	1		034030101211
12	Platte TM3110	Plate TM3110	1		034030101212
13	Schraube TM3110	Screw TM3110	2	ISO 4762-M4x12	
14	Schraube TM3110	Screw TM3110	2	ISO 7380-M6x12	
15	Endschalter TM3110	End switch TM3110	1		034030101215
16	Schraube TM3110	Screw TM3110	2	ISO 7045 - M4x25	
17	Schraube TM3110	Screw TM3110	2	ISO 4762 - M6x12	
18	Schraube TM3110	Screw TM3110	3	ISO 4017 - M8x30	
19	Schraube TM3110	Screw TM3110	2	ISO 4032 - M8	

7.5 Schaltplan - Wiring diagram

O Schaltplan - Wiring diagram



TM3110VB_parts.fm

TM3110VB - Ersatzteilliste Elektrische Bauteile					
Pos.	Bezeichnung	Description	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1M5	Antriebsmotor	Drive motor	1	ZYT124,1500W (220V DC/5200rpm)	03403016802
Speed display	Drehzahlanzeige	Speed display	1		03403016836
4B7.2	Drehzahlsensor	Speed sensor	1		03425010482
608BK	Leistungsteil Antrieb	Power unit, drive	1		03403016608BK
608BD	Steuerteil Antrieb	Control unit, drive	1		03403016608BD
1S0	Hauptschalter	Main switch	1		03403016837
Tool change switch	Schalter Schutzabdeckung	Protection cover switch	1		
E-stop	Not-Halt Schalter	Emergency stop switch	1		03403010821
1S3-ZH-A	Drehrichtungsschalter	Rotation direction switch	1		03403010823
Start	Ein Drucktaster	On push button	1		03403016833
Stop	Aus Drucktaster	Off push button	1		03403016834
1R6	Drehzahl Potentiometer	Speed potentiometer	1	4.7 kOhm	03403016835
K1	Control relay	Steuerrelais	1		03403016K1
H1	Lampe Drucktaster	Push button lamp	1		
cover switch	Schalter Drehfutterschutz	Lathe chuck switch	1		034030101215

Schmierstoffe Lubricant Lubrifiant	Viskosität Viskosity Viscosité ISO VG DIN 51519 mm²/s (cSt)	Kennzeichnung nach DIN 51502	ARAL	BP	Esso	KLÜBER LUBRICATION	Mobil		TEXACO
Getriebeöl Gear oil Huile de réducteur	VG 680	CLP 680	Aral Degol BG 680	BP Energol GR-XP 680	SPARTAN EP 680	Klüberoil GEM 1-680	Mobilgear 636	Shell Omala 680	Meropa 680
	VG 460	CLP 460	Aral Degol BG 460	BP Energol GR-XP 460	SPARTAN EP 460	Klüberoil GEM 1-460	Mobilgear 634	Shell Omala 460	Meropa 460
	VG 320	CLP 320	Aral Degol BG 320	BP Energol GR-XP 320	SPARTAN EP 320	Klüberoil GEM 1-320	Mobilgear 632	Shell Omala 320	Meropa 320
	VG 220	CLP 220	Aral Degol BG 220	BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 220	Klüberoil GEM 1-220	Mobilgear 630	Shell Omala 220	Meropa 220
	VG 150	CLP 150	Aral Degol BG 150	BP Energol GR-XP 150	SPARTAN EP 150	Klüberoil GEM 1-150	Mobilgear 629	Shell Omala 150	Meropa 150
	VG 100	CLP 100	Aral Degol BG 100	BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 100	Klüberoil GEM 1-100	Mobilgear 627	Shell Omala 100	Meropa 100
	VG 68	CLP 68	Aral Degol BG 68	BP Energol GR-XP 68	SPARTAN EP 68	Klüberoil GEM 1-68	Mobilgear 626	Shell Omala 68	Meropa 68
	VG 46	CLP 46	Aral Degol BG 46	BP Bartran 46	NUTO H 46 (HLP 46)	Klüberoil GEM 1-46	Mobil DTE 25	Shell Tellus S 46	Anubia EP 46
	VG 32	CLP 32	Aral Degol BG 32	BP Bartran 32	NUTO H 32 (HLP 32)	Klübersynth GEM 4- 32 N	Mobil DTE 24	Shell Tellus S 32	Anubia EP 32
Hydrauliköl Hydraulic oil Huile hydraulique	VG 32	CLP 32	Aral Vitam GF 32	BP Energol HLP HM 32	NUTO H 32 (HLP 32)	LAMORA HLP 32	Mobil Nuto HLP 32	Shell Tellus S2 M 32	Rando HD HLP 32
	VG 46	CLP 46	Aral Vitam GF 46	BP Energol HLP HM 46	NUTO H 46 (HLP 46)	LAMORA HLP 46	Mobil Nuto HLP 46	Shell Tellus S2 M 46	Rando HD HLP 46
Getriebefett Gear grease Graisse de réducteur		G 00 H-20	Aral FDP 00 (Na-verseift) Aralub MFL 00 (Li-verseift)	BP Energrease PR-EP 00	FIBRAX EP 370 (Na-verseift)	MICROLUB E GB 00	Mobilux EP 004	Shell Alvania GL 00 (Li-verseift)	Marfak 00

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

Spezialfette, wasserabweisend Special greases, water resistant Graisses spéciales, déperlant			Aral Aralub	Energrease PR 9143		ALTEMP Q NB 50 Klüberpaste ME 31-52	Mobilux EP 0 Mobil Greaserex 47		
Wälzlagerfett Bearing grease Graisse de roulement		K 3 K-20 (Li-verseift)	Aralub HL 3	BP Energrease LS 3	BEACON 3	CENTOPLE X 3	Mobilux 3	Shell Alvania R 3 Alvania G 3	Multifak Premium 3
Öle für Gleitbahnen Oils for slideways Huiles pour glissières	VG 68	CGLP 68	Aral Deganit BWX 68	BP Maccurat D68	ESSO Febis K68	LAMORA D 68	Mobil Vactra Oil No.2	Shell Tonna S2 M 68	Way lubricant X 68
Öle für Hochfrequenzspindeln Oils for Built-in spindles Huiles pour broches à haute vitesse	VG 68		Deol BG 68	Emergol HLP-D68	Spartan EP 68		Drucköl KLP 68-C	Shell Omala 68	
Fett für Zentralschmierung (Fließfett) Grease for central lubrication Graisse pour lubrification centrale	NLGI Klasse 000 NLGI class 000		ARALUB BAB 000	Grease EP 000	Shell Gadus S4 V45AC	CENTOPLE X GLP 500	Mobilux EP 023		Multifak 264 EP 000
Fett für Hochfrequenzspindeln Grease for Built-in spindles Graisse pour broches à haute vitesse	METAFLUX-Fett-Paste (Grease paste) Nr. 70-8508 METAFLUX-Moly-Spray Nr. 70-82 Techno Service GmbH ; Detmolder Strasse 515 ; D-33605 Bielefeld ; (++49) 0521- 924440 ; www.metaflux-ts.de								
Kühlschmiermittel Cooling lubricants Lubrifiants de refroidissement	Schneidöl Aquacut C1, 10 L Gebinde, Artikel Nr. 3530030 Cutting oil Aquacut C1, 10 L container, art.no. 3530030		Aral Emusol	BP Sevora	Esso Kutwell		Mobilcut	Shell Adrana	Chevron Soluble Oil B

8 Störungen

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Maschine schaltet nicht ein.	• Positionsschalter Drehfutterschutz schaltet Maschine ab. • Positionsschalter Schutzabdeckung Spindelstock schaltet Maschine ab. • Not-Halt Pilzkopfschalter betätigt	• Positionsschalter Drehfutterschutz prüfen, einstellen. • Positionsschalter Schutzabdeckung Spindelstock prüfen, einstellen. • Not-Halt Pilzkopfschalter entriegeln • Überlastung vermeiden.
Vorschub bleibt stehen	• Kupplung des Längsvorschubs- oder Planvorschubs rutscht durch	• Zu große Schnittkraft • Eventuell Kupplung prüfen, nachstellen.
Werkstückoberfläche zu rau	• Drehmeißel unscharf • Drehmeißel federt • Zu großer Vorschub • Radius an der Drehmeißelspitze zu klein	• Drehmeißel nachschärfen • Drehmeißel kürzer spannen • Vorschub verringern • Radius vergrößern
Flachriemen rutscht durch Drehzahl schwankt sehr stark	• Flachriemen defekt, abgenutzt • Spannung zu locker	• ☞ Flachriemen Spindelantrieb auf Seite 76
Werkstück wird konisch	• Spitzen fluchten nicht (Reitstock versetzt) • Oberschlitten nicht genau ausgerichtet (Drehen mit dem Oberschlitten)	• Reitstock auf die Mitte ausrichten • Oberschlitten genau ausrichten
Drehmaschine rattert	• Vorschub zu groß. • Spindellager haben zu viel Spiel.	• Vorschub kleiner wählen. • Spindellager nachstellen lassen. ☞ Spindellager auf Seite 78
Zentrierspitze läuft warm	• Werkstück hat sich ausgedehnt	• Reitstockspitze lockern
Drehmeißel hat eine kurze Standzeit	• Zu hohe Schnittgeschwindigkeit • Zu große Zustellung • Zu wenig Kühlung	• Schnittgeschwindigkeit niedriger wählen • Geringere Zustellung /Schlichtzugabe nicht über 0,5 mm) • Mehr Kühlung
Zu großer Freiflächenverschleiß	• Freiwinkel zu klein (Werkzeug „drückt“) • Drehmeißelspitze nicht auf Spitzenhöhe eingestellt	• Freiwinkel größer wählen • Höheneinstellung des Drehmeißels korrigieren
Schneide bricht aus	• Keilwinkel zu klein (Wärmestaubildung) • Schleifrisse durch falsches Kühlen • Zu großes Spiel in der Spindellagerung (Schwingungen treten auf)	• Keilwinkel größer stellen • Gleichmäßig kühlen • Spiel in der Spindellagerung nachstellen lassen.
Gedrehtes Gewinde ist falsch	• Gewindedrehmeißel ist falsch eingespannt oder falsch angeschliffen • Falsche Steigung • Falscher Durchmesser	• Drehmeißel auf die Mitte einstellen, Winkel richtig schleifen. Drehmeißel 60° für metrische Gewinde, Drehmeißel 55° für Zollgewinde verwenden. • Richtige Steigung einstellen • Werkstück auf genauen Durchmesser Vordrehen

9 Anhang

9.1 Urheberrecht

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Technische Änderungen jederzeit vorbehalten.

9.2 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
Spindelstock	Gehäuse für Vorschubgetriebe und Drehzahlgetriebe.
Schlossmutter	Geteilte Mutter, die in die Leitspindel eingreift.
Drehfutter	Spannwerkzeug zur Aufnahme des Werkstücks.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Bettschlitten	Schlitten auf der Führungsbahn des Maschinenbetts in Längsrichtung der Werkzeugachse.
Planschlitten	Schlitten auf dem Bettschlitten zur Bewegung quer der Werkzeugachse.
Oberschlitten	Drehbarer Schlitten auf dem Planschlitten.
Kegeldorn	Konus des Bohrers, des Bohrfutters, der Zentrierspitze.
Werkzeug	Drehmeißel, Bohrer, etc.
Werkstück	zu drehendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Reitstock	verschiebbare Drehhilfe.
Lünette	Mitlaufende oder feststehende Abstützung beim Drehen langer Werkstücke.
Drehherz	Vorrichtung, Spannhilfe zur Mitnahme von Drehteilen beim Drehen zwischen Spitzen.

9.3 Mangelhaftungsansprüche / Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.
  Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die durch Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/ oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

9.4 Lagerung

ACHTUNG!

Bei falscher und unsachgemäßer Lagerung können elektrische und mechanische Maschinenkomponenten beschädigt und zerstört werden.

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.

Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste:

- zerbrechliche Waren
  (Ware erfordert vorsichtiges Handhaben)

- vor Nässe und feuchter Umgebung schützen

- vorgeschriebene Lage der Packkiste
  (Kennzeichnung der Deckenfläche - Pfeile nach oben)

- maximale Stapelhöhe

Beispiel: nicht stapelbar - über der ersten Packkiste darf keine weitere gestapelt werden.

Fragen Sie bei der Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen.

9.5 Abbauen, Demontieren, Verpacken und Verladen

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Die Maschine enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie 2011/65/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

9.5.1 Außer Betrieb nehmen

VORSICHT!

Ausgediente Maschinen sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen spätern Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden

- **Demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.**
- **führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.**

9.5.2 Abbauen

➜ Ziehen Sie den Netzstecker oder Demontieren Sie das Anschlusskabel und Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.

9.5.3 Demontieren

➜ Öl ablassen.
- aus dem Spindelstock,
- aus dem Vorschubgetriebe,
- aus dem Schlosskasten.

➜ Demontieren Sie den Antriebsmotor.

9.5.4 Verpacken und Verladen

➜ Stellen Sie die Maschine auf 2 Paletten um den Abtransport zu ermöglichen.

9.6 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II 1.A

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: Handgesteuerte Drehmaschine

Typenbezeichnung: TM3110VB

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Beschreibung:

Hand gesteuerte Drehmaschine ohne numerische Steuerung

Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU; Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2015/863/EU

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125 Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

EN 60204-1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 55011 Industrielle, wissenschaftliche Hochfrequenzgeräte, Funkstörungen - Grenzwerte und Meßverfahren - Klasse B

EN 61800-1 Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Gleichstrom-Antriebssystemen

EN 61800-5-1 Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen.

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (Geschäftsführer)
Hallstadt, den 2022-06-27

Index

A
Anzeigeelemente 28
Austausch Wechselräder 31
B
Bediensymbole 29
D
Drehen kurzer Kegel 53
Drehfutter 57
Drehfutterschutz 12
E
EG - Konformitätserklärung 114
Einschalten 29
Einstellen des Vorschubs 31
Elektrik 14
F
Fachhändler 81
Fehlanwendung 9
G
Gewindearten 44
Gewindedrehen 54
Gewindeschneidplatten 48
H
Hebezeuge 14
I
Instandhaltung 74
K
Kegeldrehen 35
Konformitätserklärung 114
Kühlschmierstoff 55
Kundendienst 81
Kundendiensttechniker 81
L
Langdrehen 53
M
Maschine einschalten 29
Mechanische Wartungsarbeiten 14
Metrische Gewinde 45
Montage
  Lünetten 51
N
Not-Halt 12
NOT-Halt Schalter 12
Not-Halt Zustand
  zurücksetzen 29
P
Pflichten
  Bediener 10
Plandrehen und Einstiche 53
Q
Qualifikation des Personals
  Sicherheit 10
R
Reinigen
  der Maschine 24
Reitstock 51
  quer versetzen 52
S
Schmierung 25
Schnittgeschwindigkeit 38
Schnittgeschwindigkeiten 73
Schnittgeschwindigkeitstabelle 39
Schutz
  -Ausrüstung 13
Schutzabdeckung
  Drehfutter 12
  Leitspindel 11
  Spindelstock 12
Service Hotline 82
Sicherheit 6
  Drehfutter 58, 66
Spannkraft-Drehzahl-Diagramm 60, 68
Stellplan 23
T
Tabelle Schnittgeschwindigkeiten 73
Technische Daten 15
Transport 19
Typschild 6
U
Urheberrecht 110
V
Veränderung des Vorschubs
  Vorschub 30
Verwenden
  Hebezeuge 14
W
Wahlschalter 30
Wechselräder 31
Wiederherstellen
  Betriebsbereitschaft 30
Z
Zielgruppe
  private Nutzer 10
Zollgewinde 46